

**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)

«14» червня 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

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

«14» червня 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. Буринь Сумської області з впровадженням
виробу дієтичного призначення

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-бск

Кирічок Тетяна Олександрівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

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

Консультанти _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

_____ (підпис)
(ім'я та прізвище)

Рецензент Олена ПАВЛЮЧЕНКО
(ім'я та прізвище) (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

31 » березня 2022 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кирічок Тетяни Олександрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу в м. Буринь Сумської області з впровадженням виробу дієтичного призначення
керівник роботи Михонік Лариса Анатоліївна, кандидат технічних наук, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від « 31 » березня 2022 року № 168-КС
2. Строк подання здобувачем роботи 10 червня 2022 р
3. 3. Вихідні дані до роботи Хліб «Губернський» подовий масою 0,75 кг, спосіб приготування тіста на рідкій заквасці, піч тунельна А2-ХПК-50. Хліб «Гірчичний» подовий, масою 1,0 кг, спосіб приготування тіста на традиційній густій опарі, піч тунельна А2-ХПК-50. Булочка «Діабетична з фруктозою», масою 0,2 кг, спосіб приготування тіста прийнятий безопарний, піч ротаційна марки Revent.
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки. 6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання 8. Специфікація технологічного обладнання 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 12. Будівельна частина. 13. Система екологічного управління. 14. Безпека життєдіяльності. Висновки та рекомендації. Список джерел посилання.
5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 формату А4 - апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А4 - апаратурно-технологічні схеми виробництва; Аркуш3 формату А4 - Експлікація;

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 28.03.2022 року**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	25.04 – 27.04. 2022	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	28.04.2022	Виконано
3	Технологічні розрахунки	29.04 – 05.05.2022	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	06.05 – 12.05.2022	Виконано
5	Заходи щодо ресурсозаощадження	13.01 – 14.01.2022	Виконано
6	Креслення апаратурно-технологічних схем	16.05 – 21.05. 2022	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва	23.05. – 24.06. 2022	Виконано
8	Охорона праці, система екологічного управління	25.06 – 26.06.2022	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки	27.06. – 02.06.2022	Виконано
10	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедрі, перевірка на плагіат, попередній захист кваліфікаційної роботи	03.06 – 16.06.2022	Виконано

Здобувач _____ Тетяна КИРІЧОК
(підпис) (ім'я, прізвище)Керівник роботи _____ Лариса МИХОНІК
(підпис) (ім'я, прізвище)

АНОТАЦІЯ

Темою кваліфікаційної роботи передбачено зробити проєкт хлібозаводу в м. Буринь Сумської області з впровадженням у виробництво виробу дієтичного призначення.

Передбачено встановлення двох технологічних ліній з печами вітчизняного виробництва марки А2-ХПК-50 та однієї технологічної лінії із встановленням ротаційної печі марки Revent.

Кваліфікаційною роботою передбачається такий асортимент виробів:

Хліб «Губернський» подовий масою 0,75 кг. Технологія виробництва на рідкій житній заквасці безперервним способом.

Хліб «Гірчичний» подовий масою 1,0 кг. Технологія виробництва на традиційній густій опарі безперервним способом.

Булочка «Діабетична з фруктозою» масою 0,2 кг. Технологія виробництва безопарним періодичним способом.

Булочка «Діабетична з фруктозою» впроваджена в асортименті як дієтичний виріб, та рецептурно задовольняє потреби людей в дієтичному споживанні, а особливо категорію населення хворих на цукровий діабет.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка викладена на 93 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах.

Ключові слова: хліб «Губернський», хліб «Гірчичний», булочка «Діабетична з фруктозою», піч А2-ХПК-50, піч Revent

ANNOTATION

The theme of the qualification work is to make a project of a bakery in Buryn, Sumy region, with the introduction into the production of dietary products.

It is planned to install two technological lines with furnaces of domestic production of А2-HPK-50 brand and one technological line with the installation of a rotary kiln of Revent brand.

Qualification work provides the following range of products:

"Gubernsky" hearth bread weighing 0.75 kg. Production technology on liquid rye sourdough in a continuous way.

Mustard bread hearth weighing 1.0 kg. Production technology on traditional thick steam in a continuous way.

Bun "Diabetic with fructose" weighing 0.2 kg. Production technology by steamless periodic method.

Bun "Diabetic with fructose" is introduced in the range as a dietary product, and prescription meets the needs of people in dietary consumption, especially the category of people with diabetes.

Qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note is set out on 93 pages, the graphic part is presented on 3 sheets

Key words: "Gubernsky" bread, "Mustard" bread, "Diabetic with fructose" bun, А2-HPK-50 oven, Revent oven

ЗМІСТ	с
2 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ	10
2.1 Обґрунтування вибору технології.....	10
2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництво	12
2.3 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва та зберігання продукції	14
3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ.....	17
4 РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ	27
4.1 Розрахунок продуктивності печі для хліба «Губернського» подового масою 0,75 кг	27
4.2 Розрахунок продуктивності печі для хліба «Гірничного» подового масою 1,0 кг ..	27
4.3 Розрахунок продуктивності печі для хліба «Дієтичного з фруктозою» подового масою 0,2 кг.....	28
4.4 Визначаємо добову продуктивність печей	29
5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ	30
5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	30
5.2 Розрахунок пофазних рецептур	32
5.3 Розрахунок виходу хліба	40
5.4 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів	45
5.5 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів	50
5.6 Розрахунок витрат запасів та пакувальних матеріалів.....	54
6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ ТА ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР ТА СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	56
6.1 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.....	57
7 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО	59
7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини	59
7.2 Розрахунок обладнання силосно-просіювального відділення та підготовки розчинів сировини.....	61
7.3 Розрахунок обладнання відділення напівфабрикатів для хліба «Губернського» ..	63
7.4 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння напівфабрикатів.....	64
7.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....	67
7.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.....	69
7.7 Розрахунок тара -обладнання	70
8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ	72
9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА	74
10 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ	83
11 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ.....	85
12 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....	88
Список джерел посилання	93

					Проект хлібозаводу в м. Буринь Сумської області з впровадженням виробу дієтичного призначення			
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Кирічок Т.О.			Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Арк	Аркушів
Перевірів		Михонік Л.А.				КР	4	
Консультант						ТХ-4-бск		
Н. Контр.								
Затвердив		Ковбаса В.М.						

ВСТУП

Хліб та хлібобулочні вироби – це продукти повсякденного споживання, які відіграють значну роль у харчуванні населення. Хлібопекарська промисловість є складовою частиною продовольчого комплексу України, яка виробляє 6,9% продукції харчової промисловості. Сьогодні практично всі хлібозаводи України приватизовані і на їх основі створені юридичні особи у формі ТОВ або ПАТ (ПрАТ).

Проведений аналіз публікацій та наявної інформації показав, що у структурі виробництва хліба, масові сорти зараз займають близько 75%, інше - це полпшені, оздоровчі та дієтичні сорти.

Аналіз розподілу виробничих потужностей по території країни показує, що він нерівномірний: так, близько 49% потужностей з виробництва хлібобулочних виробів зосереджено у найбільших промислових регіонах України (Київ - 14,5%; області Дніпропетровська - 9,7%; Одеська - 5,5%; Харківська - 5,1%). При цьому проектні виробничі потужності підприємств хлібопекарської галузі використовуються на 30-40%, за винятком хлібозаводів Києва та окремих великих міст. Найпотужніші виробники хлібобулочної продукції в Україні: ПАТ "Київхліб" (14,5% ринку), об'єднання "Укрхлібпром" (8%), компанія Т&Б (6,2%), ПАТ "Укрзернопром" (5,8%), ТОВ "Хлібні інвестиції" (4,8%).

Хліб, як соціально значущий продукт, постійно потрапляє в межі владних структур відносно питань ціноутворення. Однак, в основу регулювання ціни державою покладений не економічний принцип, а адміністративний.

На діяльність підприємств хлібопекарської галузі впливають наступні чинники: споживчий ринок, активна конкуренція, платоспроможність населення, традиції споживання у регіонах.

Особливістю хлібопекарської галузі України є те, що вона представлена широкою мережею вітчизняних хлібозаводів та пекарень, що забезпечують хлібом населення. В Україні зареєстровано 1747 підприємств з виробництва хлібобулочних виробів. Близько 80% продукції хлібопекарної галузі виробляється великими промисловими підприємствами. Решта продукції виробляється міні-пекарнями та пекарнями при супермаркетах. Потрібно відзначити наявність власної сировинної бази, що слугує конкурентною перевагою для хлібопекарної галузі України.

Можна виділити наступні чинники, які вплинули на зниження обсягів виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні:

1. Вартісний. У 1990-х рр. виробництво хліба було дотаційним. Зі зниженням рівня дотацій із державного бюджету, багато підприємств зіткнулись із неефективною організацією виробництва, яка вилилась у надмірну собівартість продукції. Як наслідок, рівень виробництва знизився.

2. Демографічний. Втрата таких ринків збуту як АР Крим та окремі райони Донецької та Луганської області, у купі зі зниженням чисельності населення України, природньо позначились на ринку хліба та хлібобулочних виробів.

3. Етнічно- культурний. У багатьох регіонах України, зокрема на Заході громадяни відають перевагу домашній випічці або продукції виробленій

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

невеликими приватними підприємствами, що у свою чергу приводить до зміни культури споживання хліба.

4.Споживчий. В останні роки спостерігається розвиток сегменту заморожених хлібних напівфабрикатів. Зокрема, треба відзначити ріст попиту на заморожену випічку з боку супермаркетів.

Основними перспективами розвитку галузі, є:

- впровадження ресурсозберігаючих технологій виробництва продукції, що зумовить зниження собівартості виробництва.

- вдосконалення державного регулювання цін на борошно та енергоносії.

- розширення асортименту продукції, в тому числі оздоровчого та дієтичного призначення, що дозволить підвищити рівень використання потужностей хлібопекарських підприємств.

- Створення сприятливих економіко-політичних умов для залучення як іноземних, так і вітчизняних інвесторів.

Таким чином подальший розвиток галузі, залежить від подолання багатьох вищезазначених факторів. Так як, хлібопекарна галузь має велике політичне та соціальне значення, виробники повинні вчасно оцінювати свою цінову політику. У свою чергу державне регулювання стримує встановлення нових цін, тому це значно обмежує дії учасників хлібопекарської галузі.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка викладена на 95 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах.

						Арк.
						6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА ТА ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Кваліфікаційною роботою передбачено проект хлібозаводу в м. Буринь Сумської області та впровадження у виробництво виробу дієтичного призначення. Пропонується розташувати хлібозавод за адресою: Сумська область, Конотопський район, м. Буринь, вулиці Прорізна. Місто Буринь - це місто районного підпорядкування в Сумській області. Розташоване на річці Чаші, за 86 км від обласного центру

Великі хлібозаводи у м. Буринь припинили свою діяльність у 2010 році і станом на сьогодні по всій території Конотопського району реалізацію та виробництво хлібобулочної продукції здійснюють лише два хлібопекарні підприємства: ПП «Хлібозавод Дубов'язівський» та ПрАТ «Конотопський хлібокомбінат». Але необхідно враховувати той факт, що дані підприємства хоч і реалізують продукцію, але є технологічно застарілими та потребують реконструкції. До того ж, знаходяться на значній відстані від м. Буринь, що враховує тривале постачання хлібобулочної продукції до торгівельних мереж. Саме через це, було вирішено розташувати проектоване підприємство в м. Буринь та забезпечити населення власним виробником. Також роботою передбачено постачання заданого асортименту в торгівельні мережі по території всього Конотопського району, через відсутність на вищевказаних підприємствах тієї лінійки виробів, яка передбачена кваліфікаційною роботою.

Проектом пропонується предствити такий асортимент виробів ,як:

- хліб «Губернський» масою 0,75 кг;
- хліб «Гірчичний» масою 1,0 кг;
- булочка «Діабетичної з фруктозою» масою 0,2 кг.

Хліб «Губернський» планується виготовляти на рідкій житній заквасці безперервним способом, хліб «Гірчичний» - на традиційній густій опарі безперервним способом. Випікання виробів здійснюється в тунельних печах вітчизняного виробництва марки А2-ХПК-50.

Булочку «Діабетичну з фруктозою» пропонується виготовляти безопарним періодичним способом в ротаційній печі марки Revent. Булочка відноситься до виробів дієтичного призначення , оскільки у складі її рецептури включена фруктоза, яка знижує кількість цукру в крові, тим самим є чудовим заміником цукру, зміцнює імунітет, зменшує ризик утворення діатезу та карієсу та є рекомендованою до вживання людям хворим на цукровий діабет.

Пропонується розташування проектоване підприємства в центральній частині м. Буринь, оскільки саме тут знаходиться переважаюча частина торгівельних мереж, закладів освіти та інших установ , де спостерігається великий потік людей. Ще однією перевагою такого розташування є швидке транспортне сполучення, яке дозволяє швидко доставляти товар для його реалізації, а також отримувати сировину з оптових сировинних баз та через високу оборотність товару, швидко отримувати прибуток від реалізації. Постачання сировини на підприємство

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

відбуватиметься періодично шляхом заключення контрактних договорів з постачальниками сировини Конотопського району, що забезпечить своєчасну та стабільну поставку сировини на підприємство і безперебійну роботу.

Для здійснення будівництва та фінансового забезпечення підприємства планується залучити інвесторів та спонсорів, що дасть змогу побудувати нове прогресне підприємство, яке зможе в максимально швидкі терміни отримати прибутки.

Кваліфікаційною роботою передбачаються такі виробничі приміщення: контрольно-пропускний пункт, приміщення для адміністрації, приміщення для персоналу (душ, туалет, роздягальня, місця для перепочинку), лабораторія, котельня, приміщення з баками для холодної та гарячої води, електроцитова, приміщення для прибирального та пожежного інвентаря, склад безтарного зберігання борошна та склад додаткової сировини, виробничий цех, заквасочне відділення та відділення приготування розчинів, холодильна камера, експедиція та естакада для транспортування готових виробів у торгівельну мережу.

Також передбачено підключення до центральних мереж водо-, електро-, теплопостачання, водовідведення. Територія підприємства буде влаштована відповідно до сучасних вимог, з використанням сучасних матеріалів. Покриття тротуарів та доріжок передбачається декоративною плиткою, проїздів та автостоянок – асфальтобетонне. Хлібопекарне підприємство та його територія належно освітлюватиметься із застосуванням сучасних енергозберігаючих ламп та світильників. Місце розташування підприємства відповідає екологічним, санітарно-гігієнічним і протипожежним вимогам.

Для обґрунтування задоволення населення в м. Буринь та Конотопському районі хлібобулочними виробами, є доцільним врахування чисельності населення та розрахунок потреби населення в даній продукції. Згідно статичних даних заповнюємо таблицю 1.1

Таблиця 1.1 – Розрахунок чисельності споживачів хліба за категоріями

№	Категорія споживачів	Чисельність населення, тис.чол
1	Місцеве населення м Буринь та Конотопського району	194,0
2	Населення приміських територій, куди постачається хлібобулочна продукція (10% від чисельності місцевого населення)	19,4
3	Транзитне населення (5% від чисельності населення)	9,7
4	Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	19,4
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку (із розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	9,7

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Проводимо розрахунок потреби населення міста у натуральному виразі за формулою

$$П_i = Ч \cdot Н_i \quad (1.1)$$

де $П_i$ – потреба населення в певному виді продукції за рік, кг;

$Ч$ – Чисельність населення смт. Буринь та Буринської ОТГ, чол

$Н_i$ – норма споживання продукту на рік, кг

Законодавством України, а саме Постановою Кабінету Міністрів України №565 від 14.04.2000 р, передбачена норма споживання хліба, що становить 101 кг/рік або 277 г/добу, з них 107 г – хліб житій і 170 г – хліб пшеничний (без зазначення рецептури і сортів борошна)

$$Н_i = 365 \cdot 0,277 = 101,1 \text{ кг}$$

$$П_i = 252,2 \cdot 101,1 = 25497,42 \text{ кг}$$

Для обґрунтування проєктної добової потужності підприємства, знахоимо його потужність за формулою

$$П = \frac{П_i}{К_{\text{дн}} \cdot К_{\text{н}}} \quad (1.2)$$

де $П_i$ – потреба населення в певному виді продукції за рік, кг;

$К_{\text{дн}}$ – кількість днів роботи підприємства на рік

$К_{\text{н}}$ - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства

$$П = \frac{25497,4}{330 \cdot 0,75} = 103,0 \text{ т/добу}$$

Потужність проєктованого в кваліфікаційній роботі підприємства складає 36 т/добу

Але враховуючи, що реалізацію продукції здійснюють ще два підприємства, то проєктоване підприємство повинно забезпечувати потреби населення хоча б на третину потужності, розрахованої за формулою.

						Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2 ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1 Обґрунтування вибору технології

Для запропонованого асортименту виробів було обрано такі способи приготування тіста: для хліба «Губернського» - безперервний на рідкій житній заквасці, для хліба «Гірчичного» – безперервний на традиційній опарі, для булочки «Діабетичної з фруктозою» - періодичний безопарний спосіб виробництва. Причиною вибору даних способів виробництва є низка чинників.

Приготування тіста на рідкій житній заквасці розповсюджене і дозволяє отримувати вироби високої якості, оскільки при внесенні рідкої житньої закваски активізуються процеси бродіння, готові вироби набувають приємного кислотного смаку та аромату, скоринка виробів набуває привабливого затемненого кольору.

При цьому рідкі закваски не так інтенсивно накопичують кислотність, у порівнянні з густими, але це дозволяє отримувати вироби з більш м'яким смаком та ароматом. При використанні рідкої житньої закваски знижуються затрати сухих речовин на бродіння, що у свою чергу збільшує вихід хліба.

Також рідкі закваски є дуже зручними у виробництві, оскільки є можливість їх вільного транспортування по трубопроводах, перекачування їх насосами, що механізує процес виробництва та дозволяє спростити його. Саме тому при виробництві хліба «Губернського» був обраний даний спосіб виробництва.

Для хліба «Гірчичного» найбільш оптимальним способом є спосіб приготування на традиційній густій опарі. Приготовані за цим способом вироби мають відмінну якість за рахунок приготування напівфабрикату – опари. При приготуванні опари відбувається активізація життєдіяльності дріжджових клітин, їх розмноження, ферментативний гідроліз біополімерів борошна, накопичення кислот, водорозчинних та ароматичних сполук. При використанні цього способу в опару вноситься 45-55% борошна, що забезпечує цей процес в повній мірі та сприяє отриманню виробів високої якості. Недоліком такого способу є більші затрати сухих речовин на бродіння та необхідність великої кількості обладнання.

При виробництві булочки «Діабетичної з фруктозою» використовується безопарний спосіб виробництва. Його рекомендується застосовувати при виробництві булочних і здобних виробів із пшеничного борошна вищого та першого сорту, які мають порівняно з хлібом нижчу кислотність, а запах і смакові якості цих виробів забезпечуються наявністю в них цукру і жиру. Перевагою такого способу є короткий технологічний цикл виробництва, адже тісто готується із усієї сировини і тривалість приготування тіста скорочується майже вдвічі. Даний спосіб потребує менше обладнання, ємкостей для бродіння, виробничих площ.

Для хліба «Губернського» та «Гірчичного» доцільно використання безперервного способу виробництва, оскільки це дозволяє зручно транспортувати напівфабрикати (рідку житню закваску та опару), забезпечує безпечність та зменшує кількість ручної праці, а також дає змогу задовольнити потреби у ефективному використанні печей. Для булочки «Діабетичної з фруктозою» більш

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

доцільним є періодичний спосіб, який дозволить економічно та технологічно вигідно використовувати продуктивність ротаційної печі Revent.

Основним технологічним обладнання при виготовленні заданого асортименту продукції є печі. Пропонуємо встановлення двох тунельних печей марки А2-ХПК-50 на лініях виготовлення хліба «Губернського» та хліба «Гірчичного», а також однієї ротаційної печі Revent на лінії виробництва булочки «Діабетичної з фруктозою».

Печі А2-ХПК-50 призначені для випічки широкого асортименту хліба та хлібобулочних виробів (у тому числі із суміші житнього та пшеничного борошна).

Конструкція печі має високий ступінь заводської готовності і надходить на місце монтажу у вигляді транспортабельних блоків або великих складальних одиниць, які забезпечують мінімальні терміни її монтажу і надійність функціонування систем. Секція парозволоження розташована на початку печі і призначена для гіротермічної обробки тістових заготовок за допомогою насиченої водяної пари, що виробляється у вбудованому в піч парогенераторі. Спеціальна трубчаста гребінка з соплами служить для подачі в камеру пари.

Також в зоні парозволоження встановлюється додатковий пристрій гіротермічної обробки тістових заготовок, що покращує якість виробів, що випікаються, особливо виробів із пшеничного борошна.

Задана оператором необхідна по технологічному режиму випічки виробів витрата пари підтримується в автоматичному режимі за допомогою регулятора, що впливає на систему створення пари в парогенераторі.

В найбільш навантаженій в тепловому відношенні температурній зоні пекарної камери (зона «обсмажування»), застосовано примусовий конвективний теплообмін між попередньо нагрітою в калорифері пароповітряною сумішшю (ППС) пекарної камери і випеченими тістовими заготовками виробів. Застосування такого виду обігріву дозволило при створенні режимів «обсмажування» тістових заготовок хліба з житнього та суміші житньо-пшеничного застосувати димові гази з температурою в камері змішування (за топкою) 320-400 ° С, в витяжній трубі (гази, що йдуть) 230-280 ° С.

Піч оснащена секціями радіаційного обігріву тістових заготовок, двома топками з пристроями для спалювання палива та підготовки суміші продуктів згоряння палива.

Автоматичну підтримку температурних режимів у пекарній камері, тривалість випікання та автоматичне розпалювання пальникового пристрою забезпечує система автоматичного управління піччю. Крім того, ця система забезпечує автоматичне керування роботою парогенератора і в цілому системою парозволоження.

Основними перевагами печі є:

- універсальність - можливість випікати хліб і хлібобулочні вироби, як з пшеничного, житнього, так і з суміші пшеничного та житнього борошна;
- чудова якість виробів, що випікаються;
- мобільність в управлінні режимами випікання;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

- економічність роботи - мінімальні витрати палива на випічку виробів і на виробництво пари (до 30% менше, ніж у звичайних тунельних печей);
- скорочення часу випічки до 20%;
- збільшення обсягу і збереження ароматичних речовин випечених виробів;
- низькі значення температур продуктів згоряння в контурах обігріву печі, що забезпечує довговічність її конструкції.

Якісне спалювання газу в печах А2-ХПК забезпечується як конструкцією топкових систем, так і застосуванням сучасних газових пальників M121 ARZ Marathon німецької фірми «Dreizler». Пальники забезпечують практично повне спалювання газу (у складі відхідних газів вміст оксиду вуглецю становить 40 ppm, втрати тепла з хімічним недожигом - не більше 0,03%), викиди в атмосферу димових газів екологічно чисті.

Піч ротаційна Revent призначення для випікання широкого асортименту хлібобулочних та кондитерських виробів. У своєму складі має одну одинарну вагонетку з максимальними розмірами листа - 600x800 мм. Забезпечена системою розподулу повітря Ревент ТСС, системою парозволоження Ревент НVS, системою багатошарової ізоляції Ревент LID. Має у своєму складі компактний поперечний теплообмінник із високим тепловим ККД, клиноподібну установчу систему Ревент та чудову сталеву конструкцію. Панель інтерактивного контролера ІАС має такі функціональні можливості:

- пам'ять на 100 програм випічки (по 4 температурні режими, 3 режими пропарювання, 3 установки заслінки для кожного рецепту);
- автоматична заслінка;
- налаштування автоматичного запуску та вимикання;
- редагування рецепту;
- службовий модуль;
- автоматичне збільшення часу випічки;
- налаштування автоблокування панелі керування;
- аварійна сигналізація з виведенням повідомлень про несправності на РКД.

Також піч Revent оснащена автоматичним паровим керуванням. Випікання здійснюється шляхом обертання платформи з вагонеткою, є можливість зорового контролю за процесом випікання через вікно печі в повну висоту дверей.

Всередині пекарної камери облаштований вентилятор витяжки. В печі встановлений газовий пальник BENTON

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

На підприємствах харчової промисловості передбачено приймання та зберігання сировини на складах з подальшою їх підготовкою до виробництва. Кваліфікаційною роботою передбачено склад безтарного зберігання борошна, склад тарного зберігання сипкої сировини, холодильну камеру, склад зберігання та підготовки рідких компонентів, установка для підготовки води.

У складі БЗБ встановлено силоси марки ХЕ-160А(2) місткістю 29 т. Для кожного виду та сорту борошна передбачається окремий силос. Борошно на підприємство постачають автоборошновозами. Через приймальний щиток (1) за

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

домпомогою аерозольтранспорту борошно перекачується в силоси. Кількість борошна у силосах контролюється тензометричними датчиками. Після отримання борошно з силосів надходить до просіювача безперервної дії А6-ПМТ (4), де відбувається просіювання та відділення металомагнітних домішок. З просіювача борошно надходить на автоматичні ваги (5) та направляється до виробничого бункера (6) для використання у подальшому виробництві.

Цукор, сіль, фруктоза, насіння кропу та кунжут надходять на підприємство у мішках масою 50 кг. Зберігання цих сипких компонентів відбувається у складі тарного зберігання сировини. Тут передбачено встановлення піддонів з мішками трійниками та просіювачів.

Маргарин, яйця курячі та дріжджі надходять на підприємство в картонних ящиках та зберігаються в холодильній камері (9) при температурі від 0-4°C

Яйця курячі готують до виробництва шляхом дезинфекції у ванні для миття яєць (10). Ванна для миття яєць має декілька секцій: спочатку яйця занурюють на 5-10 хв у 2%-й розчин гідрокарбонату натрію, потім на 5-10 хв у 2%-й розчин хлорного вапна, після чого промивають під проточною водою протягом 3-5 хв. Після оброблення яйця звільняють від шкаралупи та направляють на виробництво.

Для підготовки розчинів передбачений склад рідкої сировини, де відбувається приготування розчинів солі, цукру, дріжджової суспензії, розтоплення маргарину.

Сольовий розчин готують шляхом приготування 26%-го розчину в солерозчиннику Ліфенцева (11). Він має три секції з встановленими фільтрувальними установками. Після приготування та фільтрації сольовий розчин надходить в напірну ємкість для сольового розчину (12) з якого віддозовується на виробництво.

Цукровий розчин готують шляхом приготування 50%-го розчину у цукророзчиннику з мішалкою Х-14 (16) шляхом змішування цукру та води. Вода віддозовується та набирає задану температуру в автоводомірному бачку АВБ-100 (15), після цього розчин направляється в напірну ємкість для зберігання цукрового розчину (17).

Дріжджова суспензія готується у співвідношенні 1:4. Дріжджі попередньо оглядають та подрібнюють, після чого направляють в дріжджемішалку (18). Вода для приготування суспензії віддозовується автоводомірним бачком АВБ-100 (15), де відбувається регулювання температури води. Після приготування суспензія направляється в напірну ємкість для дріжджової суспензії (19), звідки надходить на виробництво.

Олія гірчична зберігається в ємкості для зберігання олії гірчиної (13). На виробництво надходить з ємкості напірної для олії гірчичної (14).

Маргарин готують до виробництва шляхом огляду та подрібнення, після чого направляють в жиророзтоплювач марки Х-15Д з мішалкою (20) та направляють в напірну ємкість для маргарину (21).

Для здійснення аерозольтранспорту на виробництві передбачені повітродувки (3).

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

На підприємстві передбачена котельна установка, яка складається з фільтра катіонового (22), деаератора (23), збірника конденсату (24) та парового котла (25).

Для підготовки води та подачі її по трубопроводах у найвищій точці підприємства встановлені баки для холодної (7) та гарячої (8) води.

2.3 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва та зберігання продукції

Кваліфікаційна робота передбачає виготовлення хліба «Губернського» масою 0,75 кг, хліба «Гірчиного» масою 0,1 кг та булочки «Діабетичної з фруктозою»

Хліб «Губернський» масою 0,75 кг виготовляється на рідкій житній заквасці безперервним способом. Процес виробництва включає приготування рідкої закваски та тіста на цій заквасці.

Приготування рідкої житньої закваски відбувається наступним чином: автоборошноміром МД-100 (26) до заварочної машини ХЗМ-300 (27) віддозується борошно. З автоводомірного бачка АВБ-100 (15) підігріта до температури 28-30°C подається вода. Проводять заміс поживного середовища і перекачують в чани для бродіння закваски (28), де попередньо знаходиться 55% готової вибродженої закваски. Після чого відбувається бродіння нової закваски до кислотності 10-12 град протягом 180-240 хв. Масова частка вологи в заквасці становить 70,0%. Частка на поновлення 45%.

Після цього готова рідка закваска перекачується у напірну ємкість для рідкої закваски (29).

Для приготування тіста використовуємо тістомісильну машину безперервної дії Х-12 (31). За допомогою дозувальної станції ВНИИХП-06 (30) віддозується наступна рідка сировина: дріжджова суспензія, сольовий розчин, цукровий розчин, з напірної ємкості перекачується рідка житня закваска та вручну віддозується насіння кропу. Після дозування сировини відбувається заміс тіста.

Тривалість замісу -7-10 хв. Після замісу тісто направляється на бродіння до коритоподібної ємкості для бродіння тіста (32). Ця ємкість знаходиться під певним кутом, що забезпечує пересування тіста самопливом і його зброджування за цей час. В коритоподібній ємкості здійснюється періодичне перемішування тіста, що забезпечує рівномірне розподілення продуктів бродіння. Тісто виброджує 60-90 хв до кислотності 9-12 град.

Після виброджене тісто прямує до тістоподільника Кузбас (33), де ділиться на шматки і по стрічковому транспортеру (37) прямує на в колиски шафи остаточного вистоювання РКШ-132 (35), де тістові заготовки набувають остаточної форми в процесі вистоювання при температурі 35-40°C та відносною вологістю – 75-85%

Після вистоювання вироби направляються на випікання в тунельну піч А2-ХПК-50 (36) при температурі 220-280°C. Тривалість випікання – 65 хв

Після випічки вироби направляються на охолодження в охолоджуючий кулер SAPR (38), після чого вироби пакують на пакувальному автоматі «Бета» (39) та потім укладають на дерев'яні лотки контейнера (40) і відправляють на

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

реалізацію в торгівельну мережу. Перед укладанням виробів в лотки їх обов'язково оглядають, щоб вони відповідали вимогам стандарту на даний виріб.

Хліб «Гірчичний» масою 1,0 кг виготовляється на традиційній густій опарі безперервним способом. Процес виробництва включає приготування опари та тіста на цій опарі.

Приготування опари відбувається в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (31). Для приготування опари через дозувальну станцію ВДНІХП-06 (30) дозується борошно 45% від маси борошна, дріжджова суспензія та вода заданої температури. Замість тіста відбувається протягом 5-7 хв і потім опара направляєється на бродіння до коритоподібної ємкості для бродіння опари (41). Тривалість бродіння опари – 210-240 хв при температурі 28-30°C до кислотності 2,5-3,5 град.

Після цього готова опара подається на приготування тіста. Для приготування тіста використовуємо тістомісильну машину безперервної дії Х-12 (31). За допомогою дозувальної станції ВДНІХП-06 (30) віддозується наступна рідка сировина: сольовий розчин, цукровий розчин, олія гірчична. За допомогою автоборошноміра МД-100 (26) дозується решта борошна за рецептурою. Після дозування сировини відбувається заміс тіста.

Тривалість замісу -7-10 хв. Після замісу тісто направляєється на бродіння до коритоподібної ємкості для бродіння тіста (32). Ця ємкість знаходиться під певним кутом, що забезпечує пересування тіста самопливом і його зброджування за цей час. В коритоподібній ємкості здійснюється періодичне перемішування тіста, що забезпечує рівномірне розподілення продуктів бродіння. Тісто виброджує 60-90 хв до кислотності 3,0 град.

Після виброжене тісто прямує до тістоподільника Кумкауа (42) де ділиться на шматки, після чого округлюється в тістоокруглювальній машині (43). Під час округлення відбувається формування клейковинної плівки, яка утримує вуглекислий газ та сприяє утворенню рівномірної пористості виробів. Після округлення тістові заготовки прямують до шафи попереднього вистоювання Royal (44), де відбувається релаксація тістових заготовок і зняття внутрішніх напружень в тістовій заготовці. Тривалість попереднього вистоювання 3-5 хв. Після попереднього вистоювання тістові заготовки прямують по стрічковому транспортеру (48) до закаточної машини, для їх формування у батоноподібну форму і укладаються в коліски шафи остаточного вистоювання РКШ-132 (35), де тістові заготовки набувають остаточної форми в процесі вистоювання при температурі 35-40°C та відносною вологістю – 75-85%

Після вистоювання вироби направляються на випікання в тунельну піч А2-ХПК-50 (36) при температурі 220-280°C. Тривалість випікання – 65 хв

Після випічки вироби направляються на охолодження у кулер (38), пакуються та укладаються на лотки контейнера (40) і відправляються на реалізацію в торгівельну мережу. Перед укладанням виробів в лотки їх обов'язково оглядають, щоб вони відповідали вимогам стандарту на даний виріб.

Приготування булочки «Діабетичної з фруктозою» масою 0,2 кг відбувається безопарним періодичним способом.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

У діжу тістомісильної машини Diosna (46) за допомогою автоборошноміра МД-100 (26) дозується борошно, за допомогою атоматичної дозуючої станції ВДНІХП-06 (30) дозується вода, дріжджова суспензія, сольовий розчин, розчин маргарину за розрахунком. Вручну вноситься фруктоза та кунжут. Після чого відбувається заміс тіста протягом 7-10 хв. Початкова температура тіста становить 30-31°C. Після замісу тісто направляється на бродіння протягом 90-160 хв до кислотності 2,5- 3,0 град.

Після бродіння тісто за допомогою діжеперекидача (47) вивантажується в тістоподільник Kumkaуа (42), де ділиться на шматки. Утворені шматки направляються на округлення в тістокруглювальну машину (43), де набувають округлої форми, під час округлення формується клейковинна плівка, яка надає виробам правильної форми та дозволяє вуглекислому газу утримуватись в шарі тістової заготовки, що в свою чергу забезпечує гарний об'єм виробів. Округлі тістові заготовки по стрічковому транспортеру (48) направляються на виробничий стіл (49), де укладаються на листи та змащується яечним меланжем. Листи укладають на вагонетки(50) та направляють в шафу остаточного вистоювання Бриз (51). Тривалість вистоювання тістових заготовок – 25-50 хв при температурі 35-40°C та відносній вологості 75-85%

Після вистоювання тістові заготовки направляються на випікання в піч Revent (52) при температурі 220-250° протягом 20-30 хв.

Після випічки вироби направляються на охолодження, потім їх укладають на дерев'яні лотки, які укладають на лотки контейнера (40) і відправляють на реалізацію в торгівельну мережу. Перед укладанням виробів в лотки їх обов'язково оглядають, щоб вони відповідали вимогам стандарту на даний виріб.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ

Хліб «Губернський» подовий масою 0,75 кг виготовляється на рідкій заквасці безперервним способом. Вимоги до якості даного виробу нормуються згідно ДСТУ 4583:2006 «Хліб із житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови». Основні вимоги до якості представлені за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками якості в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Показники якості хліба «Губернського»

Назва показника	Характеристика згідно стандарту
<i>Органолептичні показники</i>	
Форма	Продовгувато-овальна
Поверхня	Без забруднення, має незначну зморшкуватість.
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу;
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху
<i>Фізико-хімічні показники</i>	
Масова частка вологи в м'якушці, не більше %	48,0
Кислотність м'якушки, не більше град	9,0
Пористість м'якушки, не менше як, %	57,0

Термін придатності до споживання (термін реалізації у роздрібній торговельній мережі) з моменту виймання з печі хліба без упаковки із житнього сіяного борошна та суміші житнього сіяного з сортовим пшеничним борошном — не більше ніж 24 год, інших видів хліба без упаковки — не більше ніж 36 год; упакованого хліба — не більше ніж 72 год.

За погодженням з приймальною комісією термін придатності до споживання упакованої продукції може бути встановлено понад 3 доби. У цьому випадку термін придатності до споживання зазначають в уніфікованій рецептурі, яка підлягає державній санітарно-епідеміологічній експертизі.

Хліб «Гірчичний» подовий масою 1,0 кг виготовляється на традиційній густій опарі безперервним способом. Вимоги до якості даного виробу нормуються згідно СОУ 37-00389676-559:2007 «Хліб житній, житньо-пшеничний та пшенично-житній. Технічні умови». Основні вимоги до якості представлені за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками якості в таблиці 1.2

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Таблиця 1.2 – Показники якості хліба «Гірчичного»

Назва показника	Характеристика згідно стандарту
<i>Органолептичні показники</i>	
Форма	Батоноподібна, овальна
Поверхня	Без забруднення, дещо зморшкувата поверхня, дозволяються невеликі тріщини та підриви.
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу;
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху
<i>Фізико-хімічні показники</i>	
Масова частка вологи в м'якушці, %	42,0
Кислотність м'якушки, град	3,0
Пористість м'якушки, не менше як	78,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	5,9± 1,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	7,9± 0,5

Термін придатності до споживання (термін реалізації у роздрібній торговельній мережі) з моменту виймання з печі хліба становить не більше 24 годин.

Булочка «Діабетична з фруктозою» масою 0,2 кг виготовляється прискореним періодичним способом. Вимоги до якості даного виробу нормуються згідно ДСТУ 4588:2006 «Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання». Основні вимоги до якості представлені за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками якості в таблиці 1.3

Таблиця 1.3 – Показники якості Булочки «Діабетичної з фруктозою»

Назва показника	Характеристика згідно стандарту
<i>Органолептичні показники</i>	
Форма	Відповідає виду виробу
Поверхня	Без забруднення, дозволено незначну зморшкуватість

Назва показника	Характеристика згідно стандарту
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Відповідає виду виробу. Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху
<i>Фізико-хімічні показники</i>	
Масова частка вологи в м'якушці, %	39,0
Кислотність м'якушки, град	3,0
Масова частка фруктози в перерахунку на суху речовину, %	6,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	4,0± 0,5

Термін максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі виробів булочних та хліба (із борошна пшеничного, житнього сіяного та суміші житнього сіяного з сортовим пшеничним, із зерна пшениці тощо) без упаковки масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 6 год (упакованих — не більше ніж 12 год) та масою понад 0,2 кг — не більше ніж 10 год (упакованих — не більше ніж 20 год); інших видів хліба із борошна житнього та суміші житнього і пшеничного без упаковки — не більше ніж 14 год (упакованого — не більше ніж 28 год).

Для виробництва заданого асортименту продукції використовується нормативна документація на сировину наведену в таблиці 1.4

Таблиця 1.4 – Нормативна документація на сировину

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу
1	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99
2	Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99
3	Борошно пшеничне другого сорту	ГСТУ 46.004-99
4	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018
5	Дріжджі пресовані хлібопекарські	ДСТУ 4812:2007
6	Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015
7	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006
8	Насіння кропу	ДСТУ 7160:2010
9	Олія гірчична	ДСТУ 4598:2006
10	Маргарин з масовою часткою жиру 82%	ДСТУ 4465:2005

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу
11	Фруктоза	ТУ У 15.8-32706692-009:2007
12	Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008
13	Кунжут	ДСТУ 7012:2009

Таблиця 1.5 – Показники якості сировини

№ п/п	Найменування сировини	Вимоги до якості за		
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	Борошно пшеничне вищого сорту	<u>Колір</u> Білий або білий із жовтим відтінком <u>Запах</u> Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий <u>Смак</u> Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий <u>Вміст мінеральної домішки</u> При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрусткоти	Масова частка вологи, %, не більш ніж – 15,0 % Зольність, % до СР, не більш як – 0,55 Білість, у.о.д. РЗ-БПЛ – 54 і більше Крупність помелу: Залишок на ситі, % не більш як - №43 ПА 5 Клейковина сира: Кількість, %, не менше – 24 Якість – не нижче 2-ї групи Число падіння, с, не менше як – 160 Кислотність, град, не більш як -3,0	Водопоглинальна здатність, % – 50 Газоутворювальна здатність, см ³ СО ₂ /100 г борошна Низька, не менш як – 1300 Нормальна – 1300-1600 Висока – 1600 Цукроутворювальна здатність, мг мальтози/10г борошна Нормальна 275-300 Автолітична активність на СР, % не більш як: За нормального вмісту клековини хорошої чи задовільної якості - 29 За зниженого вмісту й задовільної якості клековини – 20 Колір борошна і здатність темніти за бгод вилежування, % до початкової білості, не більш як- 10
2	Борошно пшеничне першого сорту	<u>Колір</u> Білий з жовтим або сірим відтінком <u>Запах</u>	Масова частка вологи, %, не більш ніж – 15,0 % Зольність, % до СР,	Водопоглинальна здатність, % – 52 Газоутворювальна здатність, см ³

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	20

№ п/п	Найменування сировини	Вимоги до якості за		
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
		<p>Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий</p> <p><u>Смак</u></p> <p>Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий</p> <p><u>Вміст мінеральної домішки</u></p> <p>При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрусткоту</p>	<p>не більш як – 0,75</p> <p>Білість, у.о.д. РЗ-БПЛ – 36-53</p> <p>Крупність помелу: Залишок на ситі, % не більш як - №35ПА 2</p> <p>Прохід крізь сито,% не менш як – № 43 ПА 80</p> <p>Клейковина сира: Кількість, %, не менше – 25,0</p> <p>Якість – не нижче 2-ї групи</p> <p>Число падіння, с, не менше як – 160</p> <p>Кислотність, град, не більш як -3,5</p>	<p>СО2/100 г борошна Низька, не менш як – 1300</p> <p>Нормальна – 1300-1600</p> <p>Висока – 1600</p> <p>Цукроутворювальна здатність, мг мальтози/10г борошна</p> <p>Нормальна 275-300</p> <p>Знижена, менш як 180-200</p> <p>«Сила борошна» за розпливанням кульки тіста після 3 год вилежування, мм</p> <p>Сильне, не більш – 83</p> <p>Середнє 84-97</p> <p>Слабке - 97</p> <p>Автолітична активність на СР,% не більш як:</p> <p>За нормального вмісту клековини хорошої чи задовільної якості - 30</p> <p>За зниженого вмісту й задовільної якості клековини – 20</p> <p>Колір борошна і здатність темніти за бгод вилежування, % до початкової білості, не більш як- 20</p>
3	Борошно пшеничне другого сорту	<p><u>Колір</u></p> <p>Білий або білий із жовтим відтінком</p> <p><u>Запах</u></p> <p>Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий</p>	<p>Масова частка вологи, %, не більш ніж – 15,0 %</p> <p>Зольність, % до СР, не більш як – 0,55</p> <p>Білість, у.о.д. РЗ-БПЛ – 54 і більше</p> <p>Крупність помелу: Залишок на ситі, %</p>	<p>Водопоглинальна здатність,% – 56</p> <p>Газоутворювальна здатність, см3</p> <p>СО2/100 г борошна</p> <p>Низька, не менш як – 1300</p> <p>Нормальна – 1300-1600</p>

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

№ п/п	Найменування сировини	Вимоги до якості за		
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
		<u>Смак</u> Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий <u>Вміст мінеральної домішки</u> При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрусткоту	не більш як – №27 ПА 2 Прохід крізь сито, % не менш як – №38 ПА 65 Клейковина сира: Кількість, %, не менше – 21,0 Якість – не нижче 2-ї групи Число падіння, с, не менше як – 160 Кислотність, град, не більш як -4,5	Висока – 1600 Цукроутворювальна здатність, мг мальтози/10г борошна Нормальна 275-300 Знижена, менш як 180-200 Автолітична активність на СР, % не більш як: За нормального вмісту клейковини хорошої чи задовільної якості - 30 За зниженого вмісту й задовільної якості клейковини – 25 Колір борошна і здатність темніти за бгод вилежування, % до початкової білості, небільш як- 30
4	Борошно житнє обдирне	<u>Колір</u> Сірувато-білий або сірувато-кремовий <u>Запах</u> Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий <u>Смак</u> Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий <u>Вміст мінеральної домішки</u> При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрусткоту	Масова частка вологи, %, не більш ніж – 15,0 % Зольність, % до СР, не більш як – 1,45 Крупність помелу: Залишок на ситі, % не більш як -0,45 2,0 Прохід крізь сито, % не менш як – №38 ПА 60,0 Число падіння, с, не менше як – 150 Кислотність, град, не більш як -5,0	Автолітична активність за автолітичною пробою борошна, масова частка водорозчинних речовин на СР, %, не більш як – 50 Автолітична активність за експрес випіканням, масова частка водорозчинних речовин у м'якущі, % на СР Нормальна – 23-28 Підвищена, понад – 28 Знижена, менш як – 23 Автолітична активність за

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

№ п/п	Найменування сировини	Вимоги до якості за		
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
				панетрометром АП-4/1, од панетр Нормальна – 81-175 Занижена, менш як - 81 Підвищена, понад – 175 Число падіння, с, не менш як - 150
5	Дріжджі пресовані хлібопекарські	<u>Колір</u> Рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям <u>Запах</u> Властивий дріжджовому продукту <u>Смак</u> Властивий дріжджам, без стороннього запаху <u>Консистенція</u> Щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися	Вологість у день виготовлення,% не більше ніж -75,0 Підймальна сила (підняття тіста до 70 мм) не більше ніж - 55 Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, не більше ніж-120 Кислотність 100 г дріжджів після 12 діб зберігання або транспортування за температури від 0° до 4° у перерахунку на оцтову кислоту, не більше ніж -300 Стійкість дріжджів (за температури випробування 35°) год, не менше ніж -60	Підймальна сила, хв, не більше як – 55
6	Сіль кухонна	<u>Зовнішній вигляд</u> Кристалічний сипкий продукт <u>Смак</u> Солоний без стороннього присмаку <u>Колір</u> Білий <u>Запах</u> Відсутній	Масова частка хлористого натрію, %, не менше -99,5 Масова частка сульфату натрію, %, не більше -0,21 рН розчину- 6,5-8,0 Масова частка вологи, %, не більше -0,1 Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.о.), %, не більше -0,03	-

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	23

№ п/п	Найменування сировини	Вимоги до якості за		
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
7	Цукор білий кристалічний	<u>Зовнішній вигляд</u> Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, білого кольору, дрібнокристалічний порошок розміром 0,2 мм. <u>Запах і смак</u> Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому вигляді, так і в його водному розчині, для пудри з цукру четвертої категорії допускають слабкий запах м'яси. <u>Чистота розчину</u> Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.	Масова частка сахарози (поляризація),%, не менше ніж- 99,7 Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж: % -0,027 Балів - 15 Кольоровість в розчині, не більше ніж: одиниць ICUMSA-45 балів - 6 Масова частка феродомішок, %, не більше ніж - 0,0003 Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж-0,3	-
8	Фруктоза	<u>Зовнішній вигляд</u> Порошок <u>Колір</u> Білий <u>Смак та запах</u> Солодкий, без запаху	Масова частка вологи, % не більше - 0,2	-
9	Олія гірчична	<u>Смак та запах</u> Чистий ,з присмаком та запахом гірчиці, без сторонніх включен. <u>Колір</u> Від білого до жовтого <u>Консистенція</u> Однорідна, рухома за температури 18-20°C	Масова частка вологи та летких речовин,% не більш як -0,15 Колірне число, мг йоду, не більше як - 100 Кислотне число, кг - КОН /г не більше як - 4,0 Пероксидне число 1/2O ммоль/ кг, не більш як - 10	-

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

№ п/п	Найменування сировини	Вимоги до якості за		
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
			Масова частка нежирових домішок, %, не більш як -0,05 Температура спалаху екстракційної олії, °С, не більше як - 215	
10	Маргарин з масовою часткою жиру 82%	<u>Смак і запах</u> Чисті, з присмаком запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі. <u>Консистенція</u> За температури (20±2)°С пластична, щільна однорідна, у разі введення смакових добавок допустима матова, суха на вигляд. <u>Колір</u> Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою.	Масова частка жиру, % -82,0 Масова частка солі, % - 0,0-2,0 Температура плавлення, °С -27-38 Пероксидне число у жирі, виділеному з маргарину ммоль/кг ½ O, не більше ніж: — під час випуску з підприємства -5 — наприкінці зберігання -10 Масова частка сухого знежиреного залишку,%, не менше —відповідно ТУ Кислотність, в градусах Кеттсторфера 2,5	-
11	Насіння кропу	Зовнішній вигляд Подовжена, правильна Колір Коричнево-сіруватий, буро-коричневий зеленуватий	Масова частка вологи, % -2,5 Наявність шкідників не допускається Масова частка металоманітної домішки, %, не більш як 3*10 ⁴ маса часток не має перевищувати 0,4 мг Масова частка не обрубеного насіння, %, не більш як - 2,0 Масова частка оболонки, % не більш	-

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

№ п/п	Найменування сировини	Вимоги до якості за		
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
			як – 1,0	
12	Кунжут	<u>Зовнішній вигляд</u> Суміш ціли і битих ядер <u>Колір</u> Від світло-кремового жовтого, до світло-коричневого; допускаються одиничні ядра коричневого кольору	Масова частка вологи, % - 2,5 Наявність шкідників не допускається Масова частка металоманітної домішки, %, не більш як $3 \cdot 10^4$ маса часток не має перевищувати 0,4 мг Масова частка не обрешеного насіння, %, не більш як - 2,0 Масова частка оболонки, % не більш як – 1,0	-
13	Яйця курячі	<u>Консистенція:</u> в замороженому стані Тверда після розморожування Рідка, однорідна <u>Колір:</u> в замороженому стані Темно-помаранчевого після розморожування Від світло-жовтого до світло-помаранчевого	Масова частка вологи, %, не більше -75 Масова частка жиру, %, не менше -10 Масова частка білкових речовин, %, не менше -10 Кислотність, °Т, не Більше 15,0 Лужність, °Т, не більше рН Не нижче 7,0	-

Для пакування виробів використовується поліпропіленові пакети з кліпсами, вимоги до якості яких нормуються згідно ДСТУ 7275:2012 «Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів».

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

4 РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

4.1 Розрахунок продуктивності печі для хліба «Губернського» подового масою 0,75 кг

Годинну продуктивність печі А2-ХПК-50 , $P_{\text{год}}$. кг/год, розраховують за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}} \quad (3.1)$$

де N – кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі, шт.;

n – кількість виробів по ширині поду тунельної печі, шт.;

g – стандартна маса виробу, кг;

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

Кількість виробів по ширині поду тунельної печі n , шт., розраховують виходячи з ширини поду, довжини або ширини виробів (залежно від їх форми), способу укладання та проміжку між ними за формулою:

$$n = \frac{B - a}{l + a} \quad (3.2)$$

де, B - ширина, відповідно, поду печі та ширина, мм.

l - довжина виробу, мм

a – відстань між виробами, мм

$$n = \frac{2100 - 40}{280 + 40} = 6,4 \text{ Приймаємо } 6 \text{ шт}$$

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

$$N = \frac{L - a}{b + a} \quad (3.3)$$

де, L - довжина, відповідно, поду печі та ширина, мм.

b - ширина виробу, мм

a – відстань між виробами, мм

$$N = \frac{24000 - 40}{160 + 40} = 119,8 \text{ Приймаємо } 119 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність печі А2-ХПК-50 , $P_{\text{год}}$. кг/год, розраховують за формулою 3.1

$$P_{\text{год}} = \frac{119 \cdot 6 \cdot 0,75 \cdot 60}{50} = 642,6 \text{ кг/год}$$

4.2 Розрахунок продуктивності печі для хліба «Гірчичного» подового масою 1,0 кг

Годинну продуктивність печі А2-ХПК-50 , $P_{\text{год}}$. кг/год, розраховують за формулою 3.1, а кількість виробів по ширині та по довжині поду тунельної печі n , шт. та N ,шт розраховують відповідно за формулою 3.2 та 3.3

$$n = \frac{2100 - 40}{300 + 40} = 6,05 \text{ Приймаємо } 6 \text{ шт}$$

$$N = \frac{24000 - 40}{160 + 40} = 119,8 \text{ Приймаємо } 119 \text{ шт}$$

					Арк.
					27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

+++++++ - випікання булочки «Діабетичної з фруктозою масою 0,2 кг

4.4 Визначаємо добову продуктивність печей

Добову продуктивність печей, $P_{\text{доб}}$, кг/добу, визначають за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{доб}} \quad (3.7)$$

де $\tau_{\text{доб}}$ — кількість годин роботи печі за добу.

Розраховуємо добову продуктивність хліба «Губернського» подового масою 0,75 кг :

$$P_{\text{доб}} = 642,6 \cdot 23,0 = 14779,8 \text{ кг/доб}$$

Розраховуємо добову продуктивність хліба «Гірчичного» подового масою 1,0 кг

$$P_{\text{доб}} = 856,8 \cdot 23,0 = 19706,4 \text{ кг/доб}$$

Розраховуємо добову продуктивність булочки «Діабетичної з фруктозою масою 0,2 кг

$$P_{\text{доб}} = 73,14 \cdot 23,0 = 16082,2 \text{ кг/доб}$$

Таблиця 3.3 – Виробнича продуктивність заводу в заданому асортименті

№ Печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг/год	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг/доб
1	A2-ХПК-50	Хліб «Губернський» подовий масою 0,75	642,6	23,0	14779,8
2	A2-ХПК-50	Хліб «Гірчичний» подовий масою 1,0 кг	856,8	23,0	19706,4
3	Revent	Булочка «Діабетична з фруктозою» масою 0,2 кг	73,14	23,0	1682,2
Разом			1572,54		36168,4

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

5 ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 3.1 – Вихідні дані для розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Губернський»	Хліб «Гірчичний»	Булочка «Діабетична з фруктозою»
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4583-2006	СОУ37-00389676-559:2007	ДСТУ 4588-2006
Показники якості виробів:				
Маса, кг	G_B	0,75	1,0	0,2
Вологість м`якушки, % не більше	W_B	48,0	42,0	39,0
Кислотність, град, не більше	K	9,0	3,0	3,0
Пористість, %, не менше	P	57,0	68,0	-
Розміри виробів:				
Довжина, мм	l	280	300	-
Ширина, мм	b	160	160	-
Діаметр, мм	d	-	-	135
Рецептура виробів на 100 кг борошна, кг:				
Борошно пшеничне вищого сорту	G_6	-	-	100,0
Борошно пшеничне першого сорту	G_6	40,0	100,0	-
Борошно пшеничне другого сорту	G_6	-	-	-
Борошно житнє обдирне	G_6	60,0	-	-
Дріжджі пресовані	$G_{др}$	1,0	1,0	3,0
Сіль	G_c	1,5	1,5	1,5
Цукор	$G_{ц}$	5,0	6,0	-
Маргарин з масовою часткою жиру 82,0%	$G_{мар}$	-	-	4,0
Олія гірчична	$G_{о.г}$	-	8,0	-
Насіння кропу	$G_{н.к}$	1,0	-	-
Фруктоза	$G_{ф}$	-	-	6,0

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	30

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Губернський»	Хліб «Гірчичний»	Булочка «Діабетична з фруктозою»
Кунжут	G_K	-	-	1,0
Яйця на змащування	$G_{Я}$	-	-	1,2
Основні показники технологічних режимів:				
Вологість закваски, %	$W_{зак}$	70,0	-	-
Вологість опари, %	W_o	-	45,0	
Вологість тіста, %	W_T	-	-	
Тривалість бродіння закваски, хв	$\tau_{зак}$	180-210	-	-
Тривалість бродіння опари, хв	τ_o	-	210-240	-
Тривалість бродіння тіста, хв	τ_T	90	60-90	90-160
Тривалість вистоювання, хв	$\tau_{вист}$	35-60	35-45	25-50
Тривалість випікання, хв	$\tau_{вип}$	50	50	16
Кількість вагонеток в печі, шт	N	-	-	1
Кількість листів на вагонетки, шт	N_L	-	-	16
Розмір листів, мм	$l_L \times b_L$	-	-	750*500
Концентрація розчину солі, %	C_c	26,0	26,0	26,0
Концентрація розчину цукру, %	$C_{ц}$	50,0	50,0	-
Кратність розведення дріжджів	Π	1:4	1:4	1:4
Технологічні втрати і затрати				
Втрати борошна до замішування тіста, % маси борошна	g_b	0,02	0,06	0,06
Втрати борошна від замішування до випікання, % до маси борошна	g_T	0,03	0,05	0,05

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Хліб «Губернський»	Хліб «Гірчичний»	Булочка «Діабетична з фруктозою»
Витрати сухих речовин на бродіння, % до сухих речовин тіста	$C_{\text{сух}}$	2,8	3,3	3,3
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	g_p	0,6	1,0	1,0
Упікання, % до маси гарячого хліба	$g_{\text{уп}}$	15,0	18,0	8,0
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{\text{ук}}$	0,8	0,8	0,8
Усихання, % до маси гарячого хліба	$g_{\text{ус}}$	6,0	4,0	2,0
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{\text{шт}}$	0,4	0,5	0,5
Масова частка крихт, лому, % до маси борошна	$g_{\text{кр}}$	0,02	0,03	0,03
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{\text{бр}}$	0,02	0,02	0,02
Плановий вихід хліба, %	$V_{\text{пл}}$	140,0	137,5	134,0

5.2 Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1 Розрахунок пофазної рецептури виробництва хліба «Губернського» подового масою 0,75 кг

Вологість тіста, W_T , визначаємо за формулою:

$$W_T = W_x + n, \quad (3.8)$$

де W_x — вологість м'якушки хлібобулочних виробів, %; n — різниця між початковою вологістю тіста і м'якушки готового виробу, %. Для хлібобулочних виробів масою до 0,2 кг включно $n = 0,2$ %, від 0,2 кг до 0,5 кг включно — $n = 0,5$ %. понад 0,5 кг — 1,0%

$$W_T = 48,0 + 1,0 = 49,0 \%$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Вихід тіста, G_T , кг, визначаємо за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{\text{сир}}^{\text{сир}} \cdot 100}{100 - W_T} \quad (3.9)$$

$\sum G_{\text{сир}}^{\text{сир}}$ – маса сухих речовин сировини за рецептурою, кг

W_T – вологість тіста, %

Таблиця 3.4 – Співвідношення сухих речовин і води у сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка води, %	Масова частка сухих речовин, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	60,0	14,5	85,5	51,3
Борошно пшеничне другого сорту	40,0	14,5	85,5	34,2
Дріжджі пресовані хлібопекарські	1,0	75,0	25,0	0,25
Сіль	1,5	0,3	99,7	1,5
Цукор білий кристалічний	5,0	0,15	99,85	4,99
Насіння кропу	1,0	7,0	93,0	0,93
Всього	108,5			93,17

Визначаємо вихід тіста, G_T , кг

$$G_T = \frac{93,17 \cdot 100}{100 - 49,0} = 182,7 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B , кг, обчислюють за формулою

$$G_B = G_T - \sum G_{\text{сир}} \quad (3.10)$$

G_T – вихід тіста, кг

$\sum G_{\text{сир}}$ – маса сировини разом за рецептурою, кг

$$G_B = 182,7 - 108,5 = 74,2 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{\text{р.с}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{р.с}} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c} \quad (3.11)$$

G_c – маса солі за рецептурою, кг

C_c – концентрація солі, %

$$G_{\text{р.с}} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,8 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином солі, $G_B^{\text{р.с}}$, кг, розраховують за формулою

$$G_B^{\text{р.с}} = G_{\text{р.с}} - G_c \quad (3.12)$$

$G_{\text{р.с}}$ – маса сольового розчину, кг

G_c – маса солі за рецептурою, кг

$$G_B^{\text{р.с}} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Масу розчину цукру $G_{p.ц}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{p.ц} = \frac{G_{ц} \cdot 100}{C_{ц}} \quad (3.13)$$

$G_{ц}$ – маса цукру за рецептурою, кг

$C_{ц}$ – концентрація цукру, %

$$G_{p.ц} = \frac{5,0 \cdot 100}{50} = 10,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином цукру, $G_{в}^{p.ц}$, кг, розраховують за формулою

$$G_{в}^{p.ц} = G_{p.ц} - G_{ц} \quad (3.14)$$

$G_{p.ц}$ – маса цукрового розчину, кг

$G_{ц}$ – маса цукру за рецептурою, кг

$$G_{в}^{p.ц} = 10,0 - 5,0 = 5,0 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі вносять в тісто у вигляді суспензії у співвідношенні 1:4.

$$G'_{др.с} = G_{дж} + (G_{дж} \cdot 4) \quad (3.15)$$

$G'_{др.с}$ – маса дріжджової суспензії, кг

$G_{дж}$ – маса дріжджів за рецептурою, кг

$$G'_{др.с} = 1,0 + (1,0 \cdot 4) = 5,0 \text{ кг}$$

$$G_{в}^{дж.с} = G'_{др.с} - G_{дж} \quad (3.16)$$

$G_{дж.с}$ – маса дріжджової суспензії, кг

$G_{дж}$ – маса дріжджів за рецептурою, кг

$$G_{в}^{дж.с} = 5,0 - 1,0 = 4,0 \text{ кг}$$

Вся вода тіста йде на приготування закваски, тоді масу води в заквасці розраховують за формулою:

$$G_{в}^T = G_{в}^{зак} = G_{в} - G_{в}^{p.с} - G_{в}^{p.ц} - G_{в}^{дж.с} \quad (3.17)$$

$$G_{в}^T = G_{в}^{зак} = 74,2 - 4,3 - 5,0 - 4,0 = 60,9 \text{ кг}$$

За умовою, коли вся вода використовується на приготування закваски, тоді кількість борошна в заквасці розраховується за формулою:

$$G_{бор.закв} = \frac{G_{в}^{зак} \cdot (100 - W_{зак})}{100 - W_{б}} \quad (3.18)$$

$G_{в}^{зак}$ – кількість води необхідна для приготування закваски, кг

$W_{зак}$ – вологість закваски, %

$W_{б}$ – вологість борошна, %

$$G_{бор.закв} = \frac{60,9 \cdot (100 - 70)}{100 - 14,5} = 21,37 \text{ кг}$$

Масу закваски розраховуємо за формулою:

$$G_{зак} = G_{бор.закв} + G_{в}^{зак} \quad (3.19)$$

$G_{бор.закв}$ – маса борошна необхідна для приготування закваски, кг

$G_{в}^{зак}$ – кількість води необхідна для приготування закваски, кг

$$G_{зак} = 60,9 + 21,37 = 82,27 \text{ кг}$$

Масу борошна, що вноситься під час замішування тіста вносимо за формулою:

					Арк.
					34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$G_{\text{бор.тіста}} = 100 - G_{\text{бор.закв}} \quad (3.20)$$

$G_{\text{бор.закв}}$ – маса борошна необхідна для приготування закваски, кг

$$G_{\text{бор.тіста}} = 100 - 21,37 = 78,63 \text{ кг}$$

У тісто вносимо 78,63 кг борошна: 40,0 кг – борошно пшеничне другого сорту, 38,63 кг – борошно житнє обдирне.

Частка попередньої фази, стиглої закваски, становить для рідкої закваски – 45% до маси всієї закваски розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{45,0 \cdot G_{\text{зак}}}{100} \quad (3.21)$$

$G_{\text{зак}}$ маса закваски, кг

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{45 \cdot 82,27}{100} = 37,02 \text{ кг}$$

Кількість борошна в стиглій заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{б.ст.з}} = \frac{G_{\text{ст.з}}(100 - W_{\text{зак}})}{100 - W_{\text{б}}} \quad (3.22)$$

$G_{\text{ст.з}}$ – маса стиглої закваски, кг

$W_{\text{зак}}$ – вологість закваски, %

$W_{\text{б}}$ – вологість борошна, %

$$G_{\text{б.ст.з}} = \frac{37,02 \cdot (100 - 70)}{100 - 14,5} = 12,99 \text{ кг}$$

Кількість води в стиглій заквасці розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{в.ст.з}} = G_{\text{ст.з}} - G_{\text{б.ст.з}} \quad (3.23)$$

$G_{\text{ст.з}}$ – маса стиглої закваски, кг

$G_{\text{б.ст.з}}$ – маса борошна стиглої закваски, кг

$$G_{\text{в.ст.з}} = 37,02 - 12,99 = 24,03 \text{ кг}$$

Кількість борошна і води в поживній суміші визначаємо за формулою:

$$G_{\text{б.п.с}} = G_{\text{бор.закв}} - G_{\text{б.ст.з}} \quad (3.24)$$

$G_{\text{бор.закв}}$ – маса борошна закваски, кг

$G_{\text{б.ст.з}}$ – маса борошна стиглої закваски, кг

$$G_{\text{б.п.с}} = 21,37 - 12,99 = 8,38 \text{ кг}$$

$$G_{\text{в.п.с}} = G_{\text{в}} - G_{\text{в.ст.з}} \quad (3.25)$$

$G_{\text{в}}$ – кількість води закваски, кг

$G_{\text{в.ст.з}}$ – кількість води стиглої закваски, кг

$$G_{\text{в.п.с}} = 60,9 + 24,03 = 36,87 \text{ кг}$$

Кількість поживної суміші визначаємо з формули:

Кількість поживної суміші розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{п.с}} = G_{\text{б.п.с}} + G_{\text{в.п.с}} \quad (3.26)$$

$G_{\text{б.п.с}}$ – маса борошна необхідна для приготування поживної суміші, кг

$G_{\text{в.п.с}}$ – кількість води необхідна для приготування поживної суміші, кг

$$G_{\text{п.с}} = 8,38 + 36,87 = 45,25 \text{ кг}$$

Таблиця 3.5 – Рецепт приготування закваски, кг

Сировина	Поживна суміш	Стигла закваска	Всього
Борошно житнє	8,38	12,99	-

						Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вода	36,87	24,0	-
Поживна суміш	-	-	45,25
Стигла закваска	-	-	37,02
Разом	45,25	37,02	82,27

Таблиця 3.6 –Пофазна рецептура приготування тіста, кг

Сировина	Маса	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	60,0	21,37	37,63	1,0
Борошно пшеничне другого сорту	40,0	-	40,0	
Дріжджова суспензія	5,0	-	5,0	
Сольовий розчин	5,8	-	5,8	
Цукровий розчин	10,0	-	10,0	
Насіння кропу	1,0	-	1,0	
Вода	60,9	60,9	-	
Закваска	-	-	82,27	
Разом	182,7	82,27	181,7	1,0

5.2.2 Розрахунок пофазної рецептури виробництва хліба «Гірничного» подового масою 1,0 кг

Вологість тіста, W_T , визначаємо за формулою 3.8

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

Таблиця 3.7 – Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин. %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	25,0	0,25
Сіль кухонна	1,5	0,3	99,7	1,5
Цукор білий кристалічний	6,0	0,15	99,85	5,99
Олія гірнична	8,0	0,2	99,8	7,98
Всього	116,5			101,22

Визначаємо вихід тіста, G_T , кг, за формулою 3.9

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

$$G_T = \frac{101,22 \cdot 100}{100 - 43,0} = 177,6 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті $G_{\text{в}}$, кг, обчислюють за формулою 3.10

$$G_{\text{в}} = 177,6 - 116,5 = 61,1 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{\text{р.с}}$, кг, розраховують за формулою 3.11

$$G_{\text{р.с}} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,8 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином солі, $G_{\text{в}}^{\text{р.с}}$, кг, розраховують за формулою 3.12

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с}} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Масу розчину цукру $G_{\text{р.ц}}$, кг, розраховують за формулою 3.13

$$G_{\text{р.ц}} = \frac{6,0 \cdot 100}{50} = 12,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином солі, $G_{\text{в}}^{\text{р.ц}}$, кг, розраховують за формулою 3.14

$$G_{\text{в}}^{\text{р.ц}} = 12,0 - 6,0 = 6,0 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі вносять в тісто у вигляді суспензії у співвідношенні 1:4. Масу дріжджової суспензії розраховуємо за формулою 3.15

$$G'_{\text{др.с}} = 1,0 + (1,0 * 4) = 5,0 \text{ кг}$$

Масу води яка необхідна для приготування дріжджової суспензії розраховуємо за формулою 3.16

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

Таблиця 3.8 – Маса сухих речовин в опарі

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	50,0	14,5	85,5	42,75
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	25,0	0,25
Всього	51,0			43,0

Визначаємо масу опари, G_T , кг, за формулою:

$$G_o = \frac{\sum G_{\text{сп}}^{\text{сир}} \cdot 100}{100 - W_o} \quad (3.27)$$

					Арк.
					37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$\sum G_{\text{сир}}^{\text{сир}}$ – маса сухих речовин сировини в опарі за рецептурою, кг

W_T – вологість опари, %

$$G_o = \frac{43,0 \cdot 100}{100 - 45} = 78,18 \text{ кг}$$

Загальну масу води в опарі $G_{\text{в.о}}$, кг, обчислюють за формулою

$$G_{\text{в.о}} = G_o - \sum G_{\text{сир.о}} \quad (3.28)$$

G_o – маса опари, кг

$\sum G_{\text{сир.о}}$ – маса сировини в опарі за рецептурою, кг

$$G_{\text{в.о}} = 78,18 - 51 = 27,18 \text{ кг}$$

Із загальною кількістю води в опарі частину дозуємо із дріжджовою суспензією, тому визначаємо масу води, яку вносимо під час замішування опари:

$$G_{\text{в.о1}} = 27,18 - 4,0 = 23,18 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті $G_{\text{в}}$, кг, обчислюють за формулою 3.17:

$$G_{\text{в}}^T = 61,1 - (27,18 - 4,3 - 6,0) = 23,62 \text{ кг}$$

Таблиця 3.9 – Пофазна рецептура приготування тіста, кг

Сировина	Маса	В опару	В тісто
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	5,0	5,0	-
Сольовий розчин	5,8	-	5,8
Цукровий розчин	12,0	-	12,0
Олія гірчична	8,0	-	8,0
Вода	46,8	23,18	23,62
Опара	-	-	78,18
Разом	177,6	78,18	177,6

5.2.3 Розрахунок пофазної рецептури виробництва булочки «Діабетичної з фруктозою» масою 0,2 кг

Вологість тіста, W_T , визначаємо за формулою 3.8

$$W_T = 39,0 + 0,2 = 39,2\%$$

Таблиця 3.10 – Співвідношення сухих речовин і вологи у сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, %	Маса сухих речовин, кг

Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5	85,5
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	25,0	0,75
Сіль кухонна	1,5	0,3	99,7	1,5
Маргарин з масовою часткою жиру 82,0%	4,0	16,5	83,5	3,34
Фруктоза	6,0	0,2	99,8	6,0
Яйця на змащування	1,2	-	-	-
Кунжут	1,0	4,0	96,0	0,96
Всього	116,7			98,05

Визначаємо вихід тіста, G_T , кг, за формулою 3.9

$$G_T = \frac{98,05 \cdot 100}{100 - 37,2} = 156,1 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті G_B , кг, обчислюють за формулою 3.10

$$G_B = 156,1 - 116,7 = 39,4 \text{ кг}$$

Масу розчину солі $G_{p.c}$, кг, розраховують за формулою 3.11

$$G_{p.c} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,8 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься з розчином солі, $G_B^{p.c}$, кг, розраховують за формулою 3.12

$$G_B^{p.c} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Пресовані дріжджі вносять в тісто у вигляді суспензії у співвідношенні 1:4. Масу дріжджової суспензії розраховуємо за формулою 3.15

$$G'_{др.с} = 3,0 + (3,0 \cdot 4) = 15,0 \text{ кг}$$

Масу води яка необхідна для приготування дріжджової суспензії розраховуємо за формулою 3.16

$$G_B^{др.с} = 15,0 - 3,0 = 12,0 \text{ кг}$$

Масу води в тісті розраховуємо за формулою 3.17

$$G_B^T = 39,4 - 4,3 - 12,0 = 23,1 \text{ кг}$$

Таблиця 3.11 – Пофазна рецептура приготування тіста, кг, для приготування булочки «Діабетичної з фруктозою» масою 0,2 кг

Сировина	Маса	Тісто	На оброблення	На оздоблення
----------	------	-------	---------------	---------------

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					39

Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	99,0	1,0	
Дріжджова суспензія	15,0	15,0	-	
Сольовий розчин	5,8	5,8	-	
Маргарин з масовою часткою жиру 82%	4,0	4,0	-	
Фруктоза	6,0	6,0	-	
Яйця на змащування	1,2	-	-	1,2
Кунжут	1,0	1,0	-	
Вода	23,1	23,1	-	
Разом	156,6	153,9	1,0	1,2

5.3 Розрахунок виходу хліба

5.3.1. Розрахунок виходу хліба «Губернський» подовий масою 0,75 кг

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

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{\delta p} + Z_{o\delta p} + Z_{yn} + Z_{ykl} + Z_{yc} + B_{kr} + B_{umt} + B_{\delta p}), \quad (3.29)$$

де B_{δ} — втрати борошна до замішування напівфабрикатів; B_m — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок у піч; $Z_{\delta p}$ — затрати при бродінні напівфабрикатів; $Z_{o\delta p}$ — затрати при обробленні тіста; Z_{yn} — затрати при випіканні (упікання); Z_{ykl} — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери; Z_{yc} — затрати під час зберігання хліба (усихання); B_{kr} — втрати хліба у вигляді крихт або лому; B_{umt} — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів; $B_{\delta p}$ — втрати від переробки браку.

Середньозважена вологість сировини W_{cnp} , %:

$$W_c = \frac{G_{\delta} \cdot W_{\delta} + G_{\delta p} \cdot W_{\delta p} + G_c \cdot W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{\delta p} + G_c + \dots}, \quad (3.30)$$

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

$$W_{cnp} = \frac{60,0 \cdot 14,5 + 40,0 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 75,0 + 1,0 \cdot 7,0 + 1,5 \cdot 3,0 + 5,0 \cdot 0,15}{60,0 + 40,0 + 1,0 + 1,0 + 1,5 + 5,0} = 14,2\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна G_m , кг:

$$G_m = \frac{G_{cnp} (100 - W_{cnp})}{(100 - W_m)} + K, \quad (3.31)$$

де G_{cnp} — маса сировини у тіста з 100 кг борошна, кг; K - маса сировини на оздоблення та включення, кг.

$$G_T = \frac{108,5 \cdot (100 - 14,2)}{100 - 49,0} = 182,5 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_{δ} , кг:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

$$B_{\sigma} = \frac{g_{\sigma}(100 - W_{\sigma})}{100 - W_m} \quad (3.32)$$

$$B_{\sigma} = \frac{0,02 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 49,0} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг:

$$B_m = \frac{g_m(100 - W_{cp^i})}{100 - W_m}, \quad (3.33)$$

де W_{cp^i} — вологість відходів, %.

$$W_{cp^i} = \frac{G_m \cdot W_m + 100 \cdot W_{\sigma}}{G_m + 100} \quad (3.34)$$

$$W_{cp^i} = \frac{(182,5 \cdot 49,0) + (100 \cdot 14,5)}{182,5 + 100} = 36,8\%$$

$$B_T = \frac{0,03 \cdot (100 - 36,8)}{100 - 49,0} = 0,04 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{\sigma p}$, кг:

$$Z_{\sigma p} = \frac{C_{cyx} \cdot 0,96(G_{cup} - g_{\sigma p})(100 - W_{cp})}{1,96 \cdot 100(100 - W_T)} \quad (3.35)$$

$$Z_{\sigma p} = \frac{3,1 \cdot 0,96 \cdot (108,5 - 0,6) \cdot (100 - 14,2)}{(1,96 \cdot 100) \cdot (100 - 49,0)} = 2,88 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{\sigma b p}$, кг

$$Z_{\sigma b p} = \frac{g_{\sigma b p}(W_m - W_{\sigma})}{100 - W_m} \quad (3.36)$$

$$Z_{\sigma b p} = \frac{0,6 \cdot (49,0 - 14,5)}{100 - 49,0} = 0,4 \text{ кг}$$

Затрати від упікання Z_{yn} , кг:

$$Z_{yn} = \frac{g_{yn}[G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{\sigma b p})]}{100} \quad (3.37)$$

$$Z_{yn} = \frac{15,0 \cdot (182,5 - (0,03 + 0,04 + 2,5 + 0,4))}{100} = 26,9 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні Z_{ykl} , кг:

$$Z_{ykl} = \frac{g_{ykl}[G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{\sigma b p} + Z_{yn})]}{100} \quad (3.38)$$

$$Z_{ykl} = \frac{0,8 \cdot (182,5 - (0,03 + 0,04 + 2,5 + 0,4 + 26,9))}{100} = 1,6 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, Z_{yc} , кг:

$$Z_{yc} = \frac{g_{yc}[G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{\sigma b p} + Z_{yn} + Z_{ykl})]}{100} \quad (3.39)$$

$$Z_{yc} = \frac{6,0 \cdot (182,5 - (0,03 + 0,04 + 2,5 + 0,4 + 26,9 + 1,6))}{100} = 9,1 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

$$B_{ум} = \frac{g_{ум} [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (3.40)$$

$$B_{шт} = \frac{0,4 \cdot (182,5 - (0,03 + 0,04 + 2,8 + 0,4 + 26,9 + 1,6 + 9,1))}{100} = 0,6 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{ум})]}{100} \quad (3.41)$$

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot (182,5 - (0,03 + 0,04 + 2,8 + 0,4 + 26,9 + 1,6 + 9,1 + 0,6))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг

$$B_{бр} = \frac{g_{бр} [G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{ум} + B_{кр})]}{100} \quad (3.42)$$

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot (182,5 - (0,03 + 0,04 + 2,8 + 0,4 + 26,9 + 1,6 + 9,1 + 0,6 + 0,03))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід виробів, B_x , кг

$$B_x = 182,5 - (0,03 + 0,04 + 2,8 + 0,4 + 26,9 + 1,6 + 9,1 + 0,6 + 0,03 + 0,03) = 141,3 \%$$

Плановий вихід хліба "Губернський" із борошна вищого сорту становить 140,0% .

5.3.2 Розрахунок виходу хліба «Гірчичний» подовий масою 1,0 кг

Вихід хліба B_x %, обчислюємо за формулою 3.29

Середньозважена вологість сировини $W_{сир}$, % розраховується за формулою 3.30

$$W_{сир} = \frac{100,0 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 0,3 + 1,0 \cdot 75,0 + 6,0 \cdot 0,15 + 8,0 \cdot 0,2}{100,0 + 1,5 + 1,0 + 6,0 + 8,0} = 13,1\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна G_m , кг розраховують за формулою 3.31

$$G_T = \frac{116,5 \cdot (100 - 13,1)}{100 - 43,0} = 177,6 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста B_{δ} , кг, розраховують за формулою 3.32

$$B_{\delta} = \frac{0,06 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 43,0} = 0,09 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг, розраховують за формулою 3.33 а вологість відходів $W_{сп'}$, % - за формулою 3.34

$$W_{сп'} = \frac{(177,6 \cdot 43,0) + (100 \cdot 14,5)}{177,6 + 100} = 32,7\%$$

$$B_T = \frac{0,05 \cdot (100 - 32,7)}{100 - 43,0} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{бр}$, кг, розраховують за формулою 3.35

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

$$Z_{бр} = \frac{3,3 \cdot 0,96 \cdot (116,5 - 1,0) \cdot (100 - 13,1)}{(1,96 \cdot 100) \cdot (100 - 43,0)} = 2,8 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг, розраховують за формулою 3.36

$$Z_{обр} = \frac{1,0 \cdot (43,0 - 14,5)}{100 - 43,0} = 0,5 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг, розраховують за формулою 3.37

$$Z_{уп} = \frac{12,0 \cdot (177,6 - (0,09 + 0,06 + 2,8 + 0,5))}{100} = 20,9 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг, розраховують за формулою 3.38

$$Z_{укл} = \frac{0,8 \cdot (177,6 - (0,09 + 0,06 + 2,8 + 0,5 + 20,9))}{100} = 1,2 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг, розраховують за формулою 3.39

$$Z_{ус} = \frac{7,5 \cdot (191,0 - (177,6 - (0,09 + 0,06 + 2,8 + 0,5 + 20,9 + 1,2)))}{100} = 11,4 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, кг, розраховують за формулою 3.40

$$V_{шт} = \frac{0,5 \cdot (177,6 - (0,09 + 0,06 + 2,8 + 0,5 + 20,9 + 1,2 + 11,4))}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг, розраховують за формулою 3.41

$$V_{кр} = \frac{0,03 \cdot (177,6 - (0,09 + 0,06 + 2,8 + 0,5 + 20,9 + 1,2 + 11,4 + 0,7))}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг, розраховують за формулою 3.42

$$V_{бр} = \frac{0,02 \cdot (177,6 - (0,09 + 0,06 + 2,8 + 0,5 + 20,9 + 1,2 + 11,4 + 0,7 + 0,04))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід виробів, V_x , кг

$$V_x = 177,6 - (0,09 + 0,06 + 2,8 + 0,5 + 20,9 + 1,2 + 11,4 + 0,7 + 0,04 + 0,03) = 139,9 \%$$

Плановий вихід хліба "Гірчичний" із борошна першого сорту становить 137,5% .

5.3.3 Розрахунок виходу булочки «Діабетичної з фруктозою» масою 0,2 кг

Вихід хліба V_x %, обчислюємо за формулою 3.29

Середньозважена вологість сировини $W_{сир}$, % розраховується за формулою 3.30

$$W_{сир} = \frac{100,0 \cdot 14,5 + 3,0 \cdot 75,0 + 1,5 \cdot 0,3 + 4,0 \cdot 16,5 + 6,0 \cdot 0,2 + 1,2 \cdot 0,75 + 1,0 \cdot 4,0}{100,0 + 3,0 + 1,5 + 4,0 + 6,0 + 1,2 + 1,0} = 15,7\%$$

Маса тіста із 100 кг борошна G_m , кг розраховують за формулою 3.31

$$G_T = \frac{116,7 \cdot (100 - 15,7)}{100 - 37,2} = 156,6 \text{ кг}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Втрати борошна до замішування тіста B_{δ} , кг, розраховують за формулою 3.32

$$B_{\delta} = \frac{0,06 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 37,2} = 0,08 \text{ кг}$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг, розраховують за формулою 3.33 а вологість відходів W_{cp}^i , % - за формулою 3.34

$$W_{cp}^i = \frac{(156,6 \cdot 47,0) + (100 \cdot 14,5)}{156,6 + 100} = 28,4\%$$

$$B_{\tau} = \frac{0,05 \cdot (100 - 28,4)}{100 - 37,2} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{\delta p}$, кг, розраховують за формулою 3.35

$$Z_{\delta p} = \frac{3,3 \cdot 0,96 \cdot (116,7 - 1,0) \cdot (100 - 15,7)}{(1,96 \cdot 100) \cdot (100 - 47,0)} = 2,5 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг, розраховують за формулою 3.36

$$Z_{обр} = \frac{1,0 \cdot (37,2 - 14,5)}{100 - 47,0} = 0,4 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг, розраховують за формулою 3.37

$$Z_{уп} = \frac{8,0 \cdot (156,6 - (0,08 + 0,06 + 2,5 + 0,4))}{100} = 12,3 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг, розраховують за формулою 3.38

$$Z_{укл} = \frac{0,8 \cdot (156,6 - (0,08 + 0,06 + 2,5 + 0,4 + 12,3))}{100} = 1,1 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг, розраховують за формулою 3.39

$$Z_{ус} = \frac{2,0 \cdot (156,6 - (0,08 + 0,06 + 2,5 + 0,4 + 12,3 + 1,1))}{100} = 2,8 \text{ кг}$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $B_{шт}$, кг, розраховують за формулою 3.40

$$B_{шт} = \frac{0,5 \cdot (156,6 - (0,08 + 0,06 + 2,5 + 0,4 + 12,3 + 1,1 + 2,8))}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг, розраховують за формулою 3.41

$$B_{кр} = \frac{0,03 \cdot (156,6 - (0,08 + 0,06 + 2,5 + 0,4 + 12,3 + 1,1 + 2,8 + 0,7))}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку, $B_{бр}$, кг, розраховують за формулою 3.42

$$B_{бр} = \frac{0,02 \cdot (156,6 - (0,08 + 0,06 + 2,5 + 0,4 + 12,3 + 1,1 + 2,8 + 0,7 + 0,04))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід виробів, B_x , кг

$$B_x = 156,6 - (0,08 + 0,06 + 2,5 + 0,4 + 12,3 + 1,1 + 2,8 + 0,7 + 0,04 + 0,03) = 136,6 \%$$

Плановий вихід булочки «Діабетичної з фруктозою» масою 0,2 кг становить 134,0%

Таблиця 3.13 – Зведена таблиця виходів на хліб «Зебра» та хліб «Губернський»

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Асортимент виробів	Плановий вихід, %	Розрахунковий вихід, %
Хліб «Губернський»	140,0	141,3
Хліб «Гірчичний»	137,5	139,9
Булочка «Діабетична з фруктозою»	134,0	136,6

5.4 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів

5.4.1 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів для хліба «Губернського» масою 0,75 кг

У разі приготування напівфабрикатів безперервним способом визначають витрати борошна за годину при роботі однієї печі $G_6^{\text{год}}$ кг/год

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{V_x} \quad (3.43)$$

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

V_x – плановий вихід хліба, %

Для хліба «Губернського» $G_6^{\text{год}}$, кг/год становить:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{642,6 \cdot 100}{140,0} = 459,0 \text{ кг/год}$$

Потім розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою:

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 \cdot 60} \quad (3.44)$$

$$K_{\text{хв}} = \frac{459,0}{100 \cdot 60} = 0,077$$

Оскільки для приготування закваски використовується заварювальна машина, то для такого обладнання коефіцієнт перерахунку розраховують за формулою

$$K_{\text{зак}} = \frac{E_{\text{зак}}}{G_{\text{зак}}} \quad (3.45)$$

Де, $E_{\text{зак}}$ – кількість закваски в заварювальній машині, яку приймають на 25-35% меншою за ємність апарату, або обчислюють виходячи з об'єму апарату для бродіння напівфабрикату та ритму його заповнення.

$G_{\text{зак}}$ - маса закваски відповідно до пофазної рецептури, кг

$$K_{\text{зак}} = \frac{210}{82,27} = 2,553$$

Таблиця 3.14 - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Губернський»

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	закваска на один заміс, кг	тісто, кг/хв
Борошно житнє обдирне	54,56	2,9
Борошно пшеничне другого сорту	-	3,08

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	закваска на один заміс, кг	тісто, кг/хв
Дріжджова суспензія	-	0,385
Розчин солі	-	0,447
Розчин цукру	-	0,77
Насіння кропу	-	0,077
Вода	155,48	-
Закваска	-	6,33
Разом	210,04	13,99

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_e^{нф}$, °С, розраховують за формулою:

$$t_e^{нф} = t_{нф} + \frac{G_{\delta}^{нф} \cdot c_{\delta} (t_{нф} - t_{\delta})}{G_e^{нф} \cdot c_e} + n, \quad (3.46)$$

де $t_{нф}$, t_{δ} — відповідно температура опари або закваски і борошна, °С; c_{δ} , c_e — теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_{\delta} = 1,257$, $c_e = 4,19$); n — поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 - 1° С, навесні та восени — 2° С, взимку — 3° С).

Визначаємо температуру води необхідної для приготування закваски, $t_B^{зак}$, °С

$$t_B^{зак} = 30 + \frac{21,37 \cdot 1,257(30 - 20)}{60,9 \cdot 4,19} + 2 = 33,1^{\circ}\text{C}$$

Температуру води для замішування тіста t_e^T , °С, обчислюють за формулою

$$t_e^T = t_T + \frac{G_{\delta}^m \cdot c_{\delta} (t_T - t_{\delta})}{G_e \cdot c_e} + \frac{G_{нф} \cdot c_{нф} (t_T - t_{нф})}{G_e^{нф} \cdot c_e} \quad (3.47)$$

де t_T — задана температура тіста, °С; G_{δ}^m — кількість борошна в тісті, кг; t_{δ} — температура борошна, °С; $c_{нф}$ — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К, обчислюють за формулою; $G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг; $t_{нф}$ — температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С; $G_e^{нф}$ — кількість води, внесеної у тісто, кг.

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою

$$c_{нф} = \frac{G_{\delta}^{нф} \cdot c_{\delta} + G_e^{нф} \cdot c_e}{G_{нф}}, \quad (3.48)$$

де $G_{\delta}^{нф}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_e^{нф}$ — кількість води, внесеної в напівфабрикат, кг; $G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг; c_{δ} і c_e — теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

Визначаємо теплоємність заварки $c_{зав}$, кДж/кг·К.

$$c_{зав} = \frac{21,37 \cdot 1,257 + 60,9 \cdot 4,19}{82,27} = 3,43 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Визначаємо температуру води необхідної для приготування тіста, t_B^T , °С

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

$$t_B^T = 31 + \frac{38,63 \cdot 1,257(31 - 20)}{60,9 \cdot 4,19} + \frac{82,27 \cdot 3,43(31 - 30)}{60,9 \cdot 4,19} = 34,2^\circ\text{C}$$

Технологічні параметри процесу виробництва хліба «Губернського» заносимо в таблицю 3.15

Таблиця 3.15- Технологічний режим приготування хліба «Губернський»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	° С	28	30
Кінцева кислотність	град	8,0-12,0	8,0-9,0
Вологість	%	70,0	49,0
Тривалість бродіння	хв	180-240	60-90
Маса шматків тіста	кг	-	0,87
Тривалість вистоювання	хв	-	60-90
Температура у вистійній шафі	° С	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	70-75
Тривалість випікання	хв	-	50
Температура пекарної камери	° С	-	220-250

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

$$n_{шм}^m = \frac{G_{хл} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{уп})(100 - G_{ус})} \quad (3.49)$$

де $G_{хл}$ – маса готового виробу, кг; $G_{уп}$ – упікання, %; $G_{ус}$ – усихання, %.

$$n_{шм}^T = \frac{0,75 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10,0)(100 - 4,0)} = 0,87 \text{ кг}$$

5.4.2 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів для хліба «Гірчичного» масою 1,0 кг

У разі приготування напівфабрикатів безперервним способом визначають витрати борошна за годину при роботі однієї печі $G_6^{год}$ кг/год за формулою 3.43

$$G_6^{год} = \frac{856,8 \cdot 100}{137,5} = 623,13 \text{ кг/год}$$

Потім розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою 3.44

$$K_{хв} = \frac{623,13}{100 \cdot 60} = 0,10386$$

Таблиця 3.16 - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Гірчичний»

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг/хв	тісто, кг/хв
Борошно пшеничне першого сорту	5,19	5,19
Дріжджова суспензія	0,52	-
Сольовий розчин	-	0,0
Цукровий розчин	-	1,25
Олія гірчична	-	0,83
Вода	2,41	2,45
Опара	-	8,12
Разом	8,12	18,44

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_{\text{в}}^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою 3.46

$$t_{\text{в}}^{\text{оп}} = 28 + \frac{50 \cdot 1,257(28-20)}{23,18 \cdot 4,19} + 2 = 35,2^{\circ}\text{C}$$

Температуру води для замішування тіста $t_{\text{в}}^{\text{т}}$, °С, обчислюють за формулою 3.48. Теплоємність опари обчислюють за формулою 3.49

$$c_{\text{оп}} = \frac{50,0 \cdot 1,257 + 23,18 \cdot 4,19}{78,18} = 2,0 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Визначаємо температуру води необхідної для приготування тіста, $t_{\text{в}}^{\text{т}}$, °С

$$t_{\text{в}}^{\text{т}} = 29 + \frac{50,0 \cdot 1,257(29-20)}{23,62 \cdot 4,19} + \frac{78,18 \cdot 2,0(29-28)}{23,18 \cdot 4,19} = 36,3^{\circ}\text{C}$$

Таблиця 3.17- Технологічний режим приготування хліба «Гірчичного»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	° С	28	29
Кінцева кислотність	град	2,5-3,5	3,0
Вологість	%	45,0	43,0
Тривалість бродіння	хв	210-240	60-90
Маса шматків тіста	кг	-	1,23
Тривалість вистоювання	хв	-	35-45
Температура у вистійній шафі	° С	-	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	-	70-75
Тривалість випікання	хв	-	50
Температура пекарної камери	° С	-	220-250

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^{\text{м}}$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання розраховується за формулою 3.36

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12,0)(100 - 7,5)} = 1,23 \text{ кг}$$

5.4.3 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів для булочки «Діабетичної з фруктозою» масою 0,2 кг

У випадку порційного приготування напівфабрикатів коефіцієнт перерахунку обчислюють залежно від допустимої величини завантаження діжі борошном $E_{\text{т}}$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

$$E_T = \frac{e_T \cdot V_D}{100} \quad (3.50)$$

e_T - кількість борошна, що завантажують на 100 дм³ геометричного об'єму діжі

V_D - геометричний об'єм діжі, дм³

$$E_T = \frac{30 \cdot 330}{100} = 99,0$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури у випадку порційного приготування розраховують за формулою:

$$K_{\text{діжі}} = \frac{E_T}{100} \quad (3.51)$$

$$K_{\text{діжі}} = \frac{99}{100} = 0,99 \text{ Приймаємо } 1.0$$

E_T - допустима величина завантаження діжі, кг

Таблиця 3.16 - Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Діабетичної з фруктозою»

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	тісто, на один заміс, кг	Сировина на оздоблення, на один заміс, кг	Сировина на оброблення, на один заміс, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	99,0	-	1,0
Дріжджова суспензія	15,0	-	-
Сольовий розчин	5,8	-	-
Маргарин з масовою часткою жиру 82%	4,0	-	-
Фруктоза	6,0	-	-
Яйця на змащення	-	1,2	-
Кунжут	1,0	-	-
Вода	23,1	-	-
Разом	153,9	1,2	1,0

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °C, обчислюють за формулою 3.48

$$t_B^T = 28 + \frac{100,0 \cdot 1,257(28 - 20)}{23,1 \cdot 4,19} = 38,4^\circ\text{C}$$

Таблиця 3.17- Технологічний режим приготування для булочки «Діабетичної з фруктозою»

Параметри процесів	Одиниці виміру	Тісто
--------------------	----------------	-------

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Початкова температура	° С	28
Кінцева кислотність	град	2,5-3,0
Вологість	%	39,2
Тривалість бродіння	хв	60-90
Маса шматків тіста	кг	0,23
Тривалість вистоювання	хв	25-50
Температура у вистійній шафі	° С	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі	%	70-75
Тривалість випікання	хв	16
Температура пекарної камери	° С	220-250

Розрахункова величина маси шматків тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання розраховується за формулою 3.36

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,2 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,0)(100 - 2,0)} = 0,22 \text{ кг}$$

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

5.5.1 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини для виробництва хліба «Губернський» масою 0,75 кг

Розраховуємо годинні витрати борошна за формулою 3.43

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{642,6 \cdot 100}{140,0} = 459,0 \text{ кг/год}$$

Добова витрата борошна $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$ кг/добу розраховуємо за формулою

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot 23 \quad (3.53)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 459,0 \cdot 23 = 10557,0 \text{ кг/добу}$$

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

$$q_c = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} \cdot C}{100} \quad (3.54)$$

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

Розраховуємо витрату кожного виду сировини, q_c , кг, по сортах виробів:

борошно житнє обдирне

$$q_{\text{б}} = \frac{10557,0 \cdot 60,0}{100} = 6334,2 \text{ кг}$$

борошно пшеничне другого сорту

$$q_{\text{б}} = \frac{10557,0 \cdot 40,0}{100} = 4222,8 \text{ кг}$$

- дріжджі пресовані:

$$q_{\text{дж}} = \frac{10557,0 \cdot 1,0}{100} = 105,57 \text{ кг}$$

- цукор:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

$$q_{ц} = \frac{10557,0 \cdot 5,0}{100} = 527,85 \text{ кг}$$

- насіння кропу:

$$q_{дж} = \frac{10557,0 \cdot 1,0}{100} = 105,57 \text{ кг}$$

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

$$C_c^m = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (3.55)$$

де C_c – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна; W_c – вологість товарної солі, %; H – вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60 % хлористого натрію від маси осаду.

Розраховуємо показник витрати товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна

$$C_c^m = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \%$$

Розраховуємо витрату солі, q_c , кг, для хліба «Губернський»

$$q_c = \frac{10557,0 \cdot 1,52}{100} = 160,47 \text{ кг}$$

5.5.2 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини для виробництва хліба «Гірчичний» масою 1,0 кг

Розраховуємо годинні витрати борошна за формулою 3.43

$$G_6^{\text{год}} = \frac{856,8 \cdot 100}{137,5} = 623,13 \text{ кг/год}$$

Добова витрата борошна $G_6^{\text{доб}}$ кг/добу розраховуємо за формулою 5.53

$$G_6^{\text{доб}} = 623,13 \cdot 23 = 14331,99 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, за формулою 3.54

Розраховуємо витрату кожного виду сировини, q_c , кг, :

- цукор білий кристалічний

$$q_6 = \frac{14331,99 \cdot 6,0}{100} = 859,92 \text{ кг}$$

- дріжджі пресовані хлібопекарські

$$q_6 = \frac{14331,99 \cdot 1,0}{100} = 143,32 \text{ кг}$$

- олія гірчична

$$q_{дж} = \frac{14331,99 \cdot 8,0}{100} = 1146,56 \text{ кг}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який обчислюють за формулою 3.55

$$C_c^T = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \%$$

Розраховуємо витрату солі, q_c , кг,

$$q_c = \frac{14331,99 \cdot 1,52}{100} = 217,85 \text{ кг}$$

5.5.3 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини для виробництва булочки «Діабетичної з фруктозою» масою 0,2кг

Розраховуємо годинні витрати борошна за формулою 3.43

$$G_6^{\text{год}} = \frac{73,14 \cdot 100}{134,0} = 54,58 \text{ кг/год}$$

Добова витрата борошна $G_6^{\text{доб}}$ кг/добу розраховуємо за формулою 5.53

$$G_6^{\text{доб}} = 54,58 \cdot 23 = 1255,34 \text{ кг/добу}$$

Добова витрата кожного виду сировини, q_c , кг, за формулою 3.54

Розраховуємо витрату кожного виду сировини, q_c , кг,

- дріжджі пресовані хлібопекарські

$$q_6 = \frac{1255,34 \cdot 3,0}{100} = 37,66 \text{ кг}$$

- маргарин

$$q_{\text{дж}} = \frac{1255,34 \cdot 4,0}{100} = 50,21 \text{ кг}$$

- фруктоза

$$q_6 = \frac{1255,34 \cdot 3,0}{100} = 37,66 \text{ кг}$$

- яйця на змащування

$$q_{\text{дж}} = \frac{1255,34 \cdot 1,2}{100} = 15,06 \text{ кг}$$

- кунжут

$$q_6 = \frac{1255,34 \cdot 1,0}{100} = 12,55 \text{ кг}$$

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі C_c^m , % до маси борошна, який обчислюють за формулою 3.55

$$C_c^T = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,52 \%$$

Розраховуємо витрату солі, q_c , кг,

$$q_c = \frac{1255,34 \cdot 1,52}{100} = 19,08 \text{ кг}$$

Таблиця 3.18 – Добові витрати сировини на виробництво

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Вироби		Хліб «Губернський»	Хліб «Гірчичний»	Булочка «Діабетична з фруктозою»	Разом:
Добові витрати борошна, кг:					26144,33
-	борошно пшеничне в/с , кг	-	-	1255,34	1255,34
-	борошно пшеничне першого сорту , кг	-	14331,99	-	14331,99
-	борошно пшеничне другого сорту , кг	4222,8	-	-	4222,8
-	борошно житнє, кг	6334,2	-	-	6334,2
Дріжджі	Витрати до маси борошна, C_c , %	1,0	1,0	3,0	
	Добові витрати, кг	105,57	143,32	37,66	286,55
Цукор	Витрати до маси борошна, C_c , %	5,0	6,0	-	
	Добові витрати, кг	527,85	859,92	-	1387,77
Сіль	Витрати до маси борошна, C_c , %	1,5	1,5	1,5	
	Добові витрати, кг	160,47	217,85	19,08	397,4
Насіння кропу	Витрати до маси борошна, C_c , %	1,0	-	-	
	Добові витрати, кг	105,57	-	-	105,57
Олія гірчична	Витрати до маси борошна, C_c , %	-	8,0	-	
	Добові витрати, кг	-	1146,56	-	1146,56
Маргарин з масовою часткою жиру 82%	Витрати до маси борошна, C_c , %	-	-	4,0	
	Добові витрати, кг	-	-	50,21	50,21
Фруктоза	Витрати до маси борошна, C_c , %	-	-	6,0	
	Добові витрати, кг	-	-	37,66	37,66
Яйця на змащування	Витрати до маси борошна, C_c , %	-	-	1,2	
	Добові витрати, кг	-	-	15,06	15,06

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

Вироби		Хліб «Губернський	Хліб «Гірчичний	Булочка «Діабетична з фруктозою»	Разом:
Кунжут	Витрати до маси борошна, C_s , %	-	-	1,0	
	Добові витрати, кг	-	-	12,55	12,55

Таблиця 3.19 – Запас сировини для виробництва

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, міс	Запас, діб	Необхідний запас сировини, кг
Борошно	26144,33	У мішках	3-4	7	183010,31
Дріжджі пресовані	286,55	В ящиках	12 діб	3	859,65
Цукор	1387,77	В мішках	3	15	20816,55
Сіль	397,4	В мішках	3	15	5961,0
Фруктоза	37,66	В мішках	12	15	564,9
Насіння кропу	105,57	В мішках	12	15	1583,55
Олія гірчична	1146,56	В бочках	1,5	15	17198,4
Маргарин з масовою часткою жиру 82%	50,21	В ящиках	1-1,5	5	251,05
Яйця на змащення	15,06	В ящиках	6	5	75,3
Кунжут	12,55	В мішках	3	15	188,25

5.6 Розрахунок витрат запасів та пакувальних матеріалів

Кваліфікаційною роботою пропонується пакування виробів в поліпропіленові пакети з кліпсами, для забезпечення уникнення мікробіологічного та механічного забруднення готових виробів, а також подовження терміну їх зберігання. Для здійснення цього процесу проводимо розрахунок кількості пакувальних матеріалів необхідних для забезпечення безперервного пакування готової продукції.

Розраховуємо кількість виробів на добу, що виробляється підприємством за формулою:

$$N = \frac{G_d}{m} \quad (3.56)$$

Де G_d – добова продуктивність печі, кг/добу

m - маса виробу, кг

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	54

Проводимо розрахунок кількості виробів яка виробляється підприємством для хліба «Губернського» на добу за формулою

$$N = \frac{14779,8}{0,75} = 19706,4 \text{ Приймаємо } 19707 \text{ шт}$$

Проводимо розрахунок кількості виробів яка виробляється підприємством для хліба «Гірничного» на добу за формулою

$$N = \frac{19706,4}{1,0} = 19706,4 \text{ Приймаємо } 19707 \text{ шт}$$

Проводимо розрахунок кількості виробів яка виробляється підприємством для хліба «Губернського» на добу за формулою

$$N = \frac{1682,2}{0,2} = 8411 \text{ шт}$$

Таблиця 5.6 – Витрати та запаси пакувальних матеріалів

№п/п	Вироби	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати в шт	Нормативний термін зберігання, діб,	Необхідний запас, шт
1	Хліб «Губернський»	Поліпропіленові пакети з кліпсами	19707	30	591210
2	Хліб «Гірничний»		19707	30	591210
3	Булочка «Діабетична з фруктозою»		8411	30	252330

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

Борошно на підприємствах потужністю до 5 т/добу зберігають переважно тарним способом, а на хлібозаводах великої потужності - безтарним способом. Для зберігання іншої сировини тарним способом (сіль, дріжджі, цукор, маргарин т.д) потрібно розраховувати необхідну площу складу та холодильних камер F_c , м² :

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{q_{\text{сер}}} \cdot \mu \quad (3.57)$$

де $G_{\text{зап}}$ – запас сировини, що зберігається, т;

$q_{\text{сер}}$ — середн навантаження на 1 м² , т/м² , складського приміщення чи холодильної камери;

$\mu = 1,85(1,5)$ - коефіцієнт, що враховує проїзди, проходи.

Розраховуємо площу складів для тарного зберігання:

Сіль

$$F_c = \frac{5961,0}{800} \cdot 1,5 = 11,18 \text{ м}^2$$

Фруктоза

$$F_c = \frac{564,9}{650} \cdot 1,5 = 1,3 \text{ м}^2$$

Насіння кропу

$$F_c = \frac{1583,55}{650} \cdot 1,5 = 3,7 \text{ м}^2$$

Кунжут

$$F_c = \frac{188,25}{650} \cdot 1,5 = 0,4 \text{ м}^2$$

Цукор

$$F_c = \frac{20816,55}{800} \cdot 1,5 = 39,0 \text{ м}^2$$

Загальна сума площ для тарного зберігання сировини становить:

$$F_{\text{ск}} = 11,18 + 1,3 + 3,7 + 0,4 + 39,0 = 55,6 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу складу для тарного зберігання сировини рівною 56 м²

Розраховуємо площі холодильних камер:

Дріжджі пресовані хлібопекарські

$$F_c = \frac{859,65}{540} \cdot 1,5 = 2,39 \text{ м}^2$$

Маргарин

$$F_c = \frac{251,05}{400} \cdot 1,5 = 0,94 \text{ м}^2$$

Яйця

$$F_c = \frac{75,3}{300} \cdot 1,5 = 0,37 \text{ м}^2$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Загальна площа холодильної камери становить:

$$F_{\text{хк}} = 2,39 + 0,94 + 0,37 = 3,7 \text{ м}^2$$

6.1 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Орієнтовна площа хлібосховища, яке призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна м2 складати 10 – 12 м2 на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі. Площу хлібосховища та експедиції $S, \text{ м}^2$, розраховують за формулою:

$$S = S_i \cdot P_i \quad (3.58)$$

S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

P_i – добова продуктивність підприємства по кожному виду продукції, т/добу

Розраховуємо площу хлібосховища та експедиції для хліба «Губернський» за формулою 3.58

$$S = 12 \cdot 14,8 = 177,6 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу хлібосховища та експедиції для хліба «Гірчичний» за формулою 3.58

$$S = 12 \cdot 19,7 = 236,4 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу хлібосховища та експедиції для булочки «Діабетичної з фруктозою» за формулою 3.57

$$S = 12 \cdot 1,7 = 20,4 \text{ м}^2$$

Загальна площа хлібосховища та експедиції становить:

$$S_{\text{заг}} = 177,6 + 236,4 + 20,4 = 434,4 \text{ м}^2$$

Площа експедиції для зберігання та відвантаження продукції на підприємства торгівлі повинна складати біля 20% від загальної площі хлібосховища і експедиції

$$S_e = \frac{434,4 \cdot 20}{100} = 86,88 \text{ м}^2$$

Разом з тим в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для: ремонту контейнерів – 15-25 м²; санітарної обробки лотків та контейнерів – 55-200 м²; прийому замовлень від торгівельної мережі – 4 м² на одного працівника; диспетчера – 4 м² на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м² на одного працівника; вантажників – 6 м² на одного працівника; водіїв 18-20 м².

Приймаємо підсобно-виробничі приміщення для:

- ремонту контейнерів – 20 м²;
- санітарної обробки лотків та контейнерів – 100 м²;
- прийому замовлень від торгівельної мережі – 8 м² на двох працівників; диспетчера – 8 м² на двох працівників;
- комірників готової продукції – 8 м² на двох працівників
- вантажників – 12 м² на двох працівників
- водіїв 20 м².

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

$$Se. заг = 86,88 + 20 + 100 + 8 + 8 + 8 + 12 + 20 = 262,9 \text{ м}^2$$

Робоче місце комірників обладнують поблизу ділянки комплектування замовлень на кожний автомобіль з максимально можливим оглядом складського приміщення. Робоче місце диспетчера обладнують суміжно з приміщення для водіїв поблизу завантаження продукції до автомобілів до вантажної рампи.

Кількість дверних отворів для вивезення готової продукції з експедиції визначають за потужністю підприємства: до 65 т/добу – два отвори, більше 65 т/добу – три отвори. Ширина зазначених отворів повинна бути не менше 2,0 м.

Для завантаження хліба в автомобілі (у разі перевезення вагонеток і контейнерів вручну) ширина автомобільної платформи до завантажувального зубця повинна бути не менше 4 м. Висота рампи експедиції у разі контейнерного способу відвантаження хліба повинні бути 1,2 м.

						Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна кожного сорту N, шт. розраховують за формулою:

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot n}{Q} \quad (3.59)$$

$G_6^{\text{доб}}$ – добові витрати борошна одного сорту. т/добу;

Q - місткість одного силосу, т

n - термін зберігання борошна на підприємстві, дів (приймається від 3 до 7)

Приймаємо для розрахунку силос марки ХЕ-160А місткістю 29 т.

Розраховуємо кількість силосів для борошна пшеничного вищого сорту за формулою 3.58

$$N = \frac{1,6 \cdot 7}{29} = 0,4 \text{ Приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо 1 силос марки ХЕ-160А.

Розраховуємо кількість силосів для борошна пшеничного першого сорту за формулою 3.58

$$N = \frac{14,3 \cdot 7}{29} = 3,5 \text{ Приймаємо 4 шт}$$

Приймаємо 4 марки ХЕ-160А.

Розраховуємо кількість силосів для борошна пшеничного другого сорту за формулою 3.58

$$N = \frac{3,2 \cdot 7}{29} = 0,7 \text{ Приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо 1 силос марки ХЕ-160А.

Розраховуємо кількість силосів для борошна житнього обдирного сорту за формулою 3.58

$$N = \frac{4,9 \cdot 7}{29} = 1,2 \text{ Приймаємо 2 шт}$$

Приймаємо 2 силоси марки ХЕ-160А.

Загальна кількість силосів необхідних для безтарного зберігання борошна на підприємстві становить:

$$N_{\text{заг}} = 1 + 4 + 1 + 2 = 8 \text{ шт}$$

Приймаємо 8 основних та 1 додатковий силос марки ХЕ-160А.

Об'єм баків для зберігання сировини, яку постачають в рідкому стані, V , м³, визначають за формулою

$$V = \frac{G_{\text{зап}}^{\text{ж}} \cdot K}{\rho} \quad (3.60)$$

$G_{\text{зап}}^{\text{ж}}$ – запас рідкої сировини, кг

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

ρ - густина рідкої сировини, кг/ дм³ (для маргарину - 0,98; для олії – 0,92, сироватки – 1,06, патоки – 1,4).

Розраховуємо об'єм баків для зберігання олії гірчичної за формулою 3.59

						Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V = \frac{17,2 \cdot 1,2}{0,92} = 22,4 \text{ м}^3$$

Отже, приймаємо об'єм місткості для зберігання запасу олії гірчичної рівним 22,4 м³.

Об'єм баків для зберігання сольового і цукрового розчинів V, м³ розраховують за формулою

$$V = \frac{G_{\text{зап}}^{\text{сир}} \cdot 100 \cdot K}{c \cdot \rho} \quad (3.61)$$

де G_{зап} – нормативний запас, т;

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

c – концентрація розчину солі (цукру), %;

ρ – густина розчину солі (цукру), т/м³ (для сольового розчину концентрацією 26 % ρ = 1,2; для цукрового розчину концентрацією 50 або 65 % густина, відповідно – 1,23 і 1,32).

Розраховуємо об'єм баків для зберігання сольового розчину за формулою 3.60

$$V = \frac{6,0 \cdot 100 \cdot 1,2}{26 \cdot 1,2} = 23,1 \text{ м}^3$$

Розраховуємо об'єм баків для зберігання цукрового розчину за формулою 3.60

$$V = \frac{20,8 \cdot 100 \cdot 1,2}{50 \cdot 1,23} = 40,6 \text{ м}^3$$

Після розрахунку об'єму місткостей для кожного виду сировини підбирають типові стандартні місткості й обчислюють їх кількість:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міс}}} \quad (3.62)$$

V – потрібний об'єм місткостей для зберігання рідкої сировини;

V_{міс} – об'єм стандартної місткості, м³

Розраховуємо кількість баків для нормативного запасу гірчичної олії за формулою 3.61

$$N_{\text{міст}} = \frac{22,4}{6} = 3,7 \approx 4 \text{ баки}$$

Для зберігання нормативного запасу гірчичної олії на підприємстві необхідно встановити 4 баки місткістю 6 м³

Розраховуємо кількість баків для нормативного запасу сольового розчину за формулою 3.61

$$N_{\text{міст}} = \frac{23,1}{6} = 3,85 \approx 4 \text{ баки}$$

Для зберігання нормативного запасу сольового розчину на підприємстві необхідно встановити 4 баки місткістю 6 м³

Розраховуємо кількість баків для нормативного запасу цукрового розчину за формулою 3.61

						Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$N_{\text{міст}} = \frac{40,6}{6} = 6,8 \approx 7 \text{ баки}$$

Для зберігання нормативного запасу сольового розчину на підприємстві необхідно встановити 7 баків місткістю 6 м³

7.2 Розрахунок обладнання силосно-просіювального відділення та підготовки розчинів сировини

Для розрахунку загальної кількості борошняних ліній підсумовують кількість борошна за сортами: вищий і перший, другий, обдирне та окремо обойні сорти борошна.

Розрахунок проводять за сортами борошна, виходячи з сумарних витрат борошна за годину і продуктивності просіювача.

Кількість борошняних ліній $N_{\text{б.л}}$, шт., визначають за формулою

$$N'_{\text{б.л}} = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}}{P_{\text{б.л}}^{\text{год}}} \quad (3.63)$$

$\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}$ - сумарні витрати борошна кожного сорту за годину, т/год;

$P_{\text{б.л}}^{\text{год}}$ – продуктивність борошняної лінії за годину, т/год (приймають на 5...10 % меншою за продуктивність просіювача).

Приймаємо встановлення на кожній борошняній лінії просіювача марки А6-ПМТ продуктивністю 6 т/год. Тоді продуктивність борошняної лінії при встановленому просіювачі буде становити 5,4 т/год (90% продуктивності обраного просіювача)

Кількість борошняних ліній $N_{\text{б.л}}$, шт., для борошна пшеничного вищого сорту визначають за формулою 3.62

$$N'_{\text{б.л}} = \frac{1,3}{5,4} = 0,24 \text{ Приймаємо 1 лінію}$$

Приймаємо 1 борошняну лінію та 1 просіювач марки А6-ПМТ.

Кількість борошняних ліній $N_{\text{б.л}}$, шт., для борошна пшеничного першого сорту визначають за формулою 3.62

$$N'_{\text{б.л}} = \frac{14,3}{5,4} = 2,6 \text{ Приймаємо 3 лінії}$$

Приймаємо 3 борошняні лінії та 3 просіювачі марки А6-ПМТ.

Кількість борошняних ліній $N_{\text{б.л}}$, шт., для борошна пшеничного другого сорту визначають за формулою 3.62

$$N'_{\text{б.л}} = \frac{4,2}{5,4} = 0,7 \text{ Приймаємо 1 лінію}$$

Приймаємо 1 борошняну лінію та 1 просіювач марки А6-ПМТ.

Кількість борошняних ліній $N_{\text{б.л}}$, шт., для борошна житнього обдирного визначають за формулою 3.62

$$N'_{\text{б.л}} = \frac{6,3}{5,4} = 1,16 \text{ Приймаємо 2 лінії}$$

Приймаємо 2 борошняні лінії та 2 просіювачі марки А6-ПМТ.

Загальна кількість борошняних ліній становить:

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

$$N_{6.л}^{заг} = 1 + 3 + 1 + 2 = 7 \text{ ліній}$$

Об'єм місткості для приготування цукрового розчину розраховуємо за формулою:

$$V_{ц} = \frac{G_{ц} \cdot 100 \cdot K \cdot \tau_{зб}}{C_{ц}} \quad (3.64)$$

Де де $G_{ц}$ —добова витрата цукру , т;

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

$\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві розчину цукру, год.,

$C_{ц}$ – концентрація цукру,%

$$V_{ц} = \frac{1,4 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 23}{50,0} = 77,28 \text{ л}$$

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії розраховуємо за формулою:

$$V_{дж} = \frac{G_{дж} \cdot (1 + n) \cdot K \cdot \tau_{зб}}{\rho} \quad (3.65)$$

Де де $G_{дж}$ —добова витрата дріжджової суспензії , т;

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

$\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві дріжджової суспензії, год.,

ρ – густина дріжджової суспензії, кг/дм³

$$V_{дж} = \frac{0,3 \cdot (1 + 4) \cdot 1,2 \cdot 23}{1,05} = 39,42 \text{ м}^3$$

Об'єм місткості для підготовки до виробництва маргарину розраховуємо за формулою:

$$V_{ж} = \frac{G_{ж} \cdot K \cdot \tau_{зб}}{\rho} \quad (3.66)$$

Де де $G_{ж}$ – добова витрата маргарину , т;

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

$\tau_{зб}$ – термін використання на виробництві маргарину, год.,

ρ – густина маргарину, кг/дм³

$$V_{ц} = \frac{0,05 \cdot 1,2 \cdot 23}{0,98} = 1,4 \text{ м}^3$$

Кількість необхідних місткостей для кожного виду сировини розраховують за формулою 3.62

$$N_{міст.ц} = \frac{77,28}{340} = 0,23 \text{ Приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо 1 цукророзчинних місткістю 340 л

$$N_{міст.ц} = \frac{39,42}{340} = 0,11 \text{ Приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо 1 дріжджемішалку місткістю 340 л

$$N_{міст.ц} = \frac{1,4}{340} = 0,004 \text{ Приймаємо 1 шт}$$

Приймаємо 1 жиророзтоплювач місткістю 340 л

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

7.3 Розрахунок обладнання відділення напівфабрикатів для хліба «Губернського»

Розрахунок включає обчислення об'єму закваски і живильної суміші та чанів для бродіння, а також кількості заварювальних машин і ритму їх роботи. Об'єм чанів для бродіння закваски $V_{зак}$, дм³, розраховують за формулою

$$V = \frac{60 \cdot G_{хв} \cdot \tau \cdot K_o \cdot K_{п.п}}{\rho} \quad (3.67)$$

Де $G_{хв}$ – хвилинні витрати закваски, кг (знаходять множенням відповідної величини з пофазної рецептури на коефіцієнт перерахунку $K_{хв}$ для даного виробу);

$\tau_{бр}$ – тривалість бродіння закваски, год;

K_o – коефіцієнт збільшення об'єму (див. табл. 16.4);

$K_{п.п}$ – коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування (див. табл. 16.4);

ρ – густина закваски, кг/дм³ ($\rho = 1,05$).

$$V = \frac{60 \cdot 6,33 \cdot 3,0 \cdot 1,5 \cdot 2,0}{1,05} = 3255,4 \text{ дм}^3$$

Кількість чанів для бродіння закваски $N_{зак}$, шт., знаходять за формулою

$$N_{зак} = \frac{V_{зак}}{V} \quad (3.68)$$

де V – об'єм стандартного чану, дм³

$$N_{зак} = \frac{2494,3}{2100} = 1,6 \text{ Приймаємо 2 чани}$$

Масу закваски в одному чані $G_{ч}^{зак}$, кг, розраховують за формулою

$$G_{ч}^{зак} = \frac{60 \cdot G_{хв}^{зак} \cdot \tau_{бр}}{N_{зак}} \quad (3.69)$$

де $\tau_{бр}$ – тривалість бродіння закваски, год

$$G_{ч}^{зак} = \frac{60 \cdot 6,33 \cdot 3,0}{2} = 569,7 \text{ дм}^3$$

Ритм заповнення (вивільнення) чану для бродіння закваски r , хв, обчислюють за формулою

$$r = \frac{60 \cdot \tau_{бр}}{N_{зак}} \quad (3.70)$$

$$r = \frac{60 \cdot 3,0}{2} = 90 \text{ хв}$$

Відповідно до маси закваски в одному чані, потрібну кількість замішувань $N_{зам}$, шт., у машині Х32М–300 або в іншому агрегаті розраховують за формулою

$$N_{зам} = \frac{G_1^{зак}}{V_{роб} \cdot \rho} \quad (3.71)$$

де $V_{роб}$ – робочий об'єм машини, дм³ (приймають на 25...30 % меншим геометричного об'єму, для Х32М–300 $V_{роб} = 200$); ρ – густина закваски, кг/дм³ ($\rho = 1,05$).

$$N_{зам} = \frac{569,7}{200 \cdot 1,05} = 2,7 \text{ Приймаємо 3 шт}$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	63

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

$$r_{\text{зам}} = \frac{r}{N_{\text{зам}}} \quad (3.72)$$

$$r_{\text{зам}} = \frac{90}{3} = 30 \text{ хв}$$

Отриманий ритм не менший допустимого (20 хв), тому однієї машини Х32М–300 буде достатньо. Отже, для приготування рідкої закваски необхідно 2 чани ХЕ–44 і одна заварювальна машина Х32М–300.

7.4 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння напівфабрикатів

7.4.1. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння напівфабрикатів для хліба «Губернського» подового масою 0,75 кг

Необхідну продуктивність тістомісильної машини безперервної дії P_m , кг/хв, обчислюють за формулою

$$P_m = g_{\text{нф}} \cdot K_3 \quad (3.73)$$

де $g_{\text{нф}}$ – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), що замішується протягом 1 хв, кг (беруть із таблиці виробничої рецептури); K_3 – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення ($K_3 = 1,06 \dots 1,08$).

Розраховуємо необхідну продуктивність тістомісильної машини безперервної дії P_m , кг/хв для тіста за формулою 3.72

$$P_m = 13,99 \cdot 1,06 = 14,8 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин $N_{\text{т.м}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.м}} = \frac{P_m}{P} \quad (3.74)$$

де P – продуктивність тістомісильної машини за технічною характеристикою, кг/хв

Розраховуємо необхідну кількість тістомісильних машин марки Х-12 продуктивність 11 кг/хв для замісу тіста за формулою 3.71

$$N_{\text{т.м}} = \frac{14,8}{11,0} = 1,34 \text{ Приймаємо 2 тістомісильні машини}$$

Отже для приготування тіста для хліба «Губернського» приймаємо 3 тістомісильні машини безперервної дії марки Х-12.

Об'єм місткості для бродіння опари V_o і тіста $V_{\text{т}}$, дм³, розраховують за формулами

$$V_o = \frac{G_o^0 \cdot \tau_o \cdot 100}{q} \quad (3.75)$$

$$V_{\text{т}} = \frac{G_{\text{т}}^0 \cdot \tau_{\text{т}} \cdot 100}{q} \quad (3.76)$$

де G_o^0 – витрати борошна за хвилину на приготування опари чи тіста (беруть з виробничої рецептури, при цьому до хвилинних витрат борошна на приготування тіста входять і хвилинні витрати борошна на приготування опари чи закваски), кг/хв; τ_o , $\tau_{\text{т}}$ – тривалість бродіння відповідно опари і тіста, хв; q – норма

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

завантаження борошна на 100 дм³ об'єму корита, кг (Додаток 8, підручник «Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві»).

Проводимо розрахунок об'єму місткості для бродіння тіста за формулою 3.73

$$V_T = \frac{13,99 \cdot 1,5 \cdot 100}{35} = 60,0 \text{ дм}^3 \text{ Приймаємо } 0,06 \text{ м}^3$$

Отже, для бродіння тіста для хліба «Губернського» приймаємо місткість об'ємом 0,06 м³

7.4.2 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння напівфабрикатів для хліба «Гірчичного»

Необхідну продуктивність тістомісильної машини безперервної дії Р_м, кг/хв, обчислюють за формулою 3.72

$$P_m = 8,12 \cdot 1,06 = 8,6 \text{ кг/хв}$$

Розраховуємо необхідну продуктивність тістомісильної машини безперервної дії Р_м, кг/хв для тіста за формулою 3.72

$$P_m = 18,44 \cdot 1,06 = 19,5 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин N_{т.м}, шт., розраховують за формулою 3.73

$$N_{T.M}^M = \frac{8,6}{11,0} = 0,8 \text{ Приймаємо } 1 \text{ тістомісильну машину}$$

Розраховуємо необхідну кількість тістомісильних машин марки Х-12 продуктивність 11 кг/хв для замісу тіста за формулою 3.73

$$N_{T.M}^M = \frac{19,5}{11,0} = 1,7 \text{ Приймаємо } 2 \text{ тістомісильні машини}$$

Отже для приготування опари та тіста для хліба «Гірчичного» приймаємо 3 тістомісильні машини безперервної дії марки Х-12.

Об'єм місткості для бродіння опари V_о і тіста V_т, дм³, розраховують за формулами 3.72 та 3.73

$$V_o = \frac{8,12 \cdot 3,5 \cdot 100}{25} = 113,68 \text{ дм}^3 \text{ Приймаємо } 0,1 \text{ м}^3$$

$$V_T = \frac{18,44 \cdot 1,5 \cdot 100}{35} = 79,03 \text{ дм}^3 \text{ Приймаємо } 0,08 \text{ м}^3$$

Отже для бродіння опари приймаємо місткість об'ємом 0,1 м³, а для бродіння тіста – 0,08 м³

7.4.3 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння напівфабрикатів для булочки «Діабетичної з фруктозою»

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії Р, кг/год, розраховують за формулою

$$P = \frac{60 \cdot g_{бр}}{\tau_{зам} + \tau_{доп}} \quad (3.77)$$

де g_{нф} – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), замішуваного в діжі, кг (беруть із таблиці виробничої рецептури); τ_{зам} – тривалість замішування напівфабрикату, хв; τ_{доп} – тривалість допоміжних операцій, хв (τ_{доп} = 1...3).

$$P = \frac{60 \cdot 153,9}{7 + 3} = 923,4 \text{ кг/год}$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Кількість діж і ритм замішування напівфабрикатів розраховують, виходячи з витрат борошна за годину для замішування напівфабрикатів. Спочатку розраховують максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу, кг, за формулою

$$G_d^b = \frac{V_d \cdot q}{100} \quad (3.78)$$

де V_d – об'єм діжі, дм³; q – норма завантаження борошна на 100 дм³ об'єму діжі, кг (див. Додаток 8 підручник «Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві»).

$$G_d^b = \frac{30 \cdot 300}{100} = 90 \text{ кг}$$

Кількість діж $D_{год}$, шт., (без округлення) для забезпечення годинної продуктивності печі, розраховують за формулою

$$D_{год} = \frac{G_6^{год}}{G_6^d} \quad (3.79)$$

де – годинні витрати борошна на приготування напівфабрикату (до них входять і годинні витрати борошна на приготування опари чи закваски), кг/год

$$D_{год} = \frac{54,58}{90} = 0,6 \approx 1 \text{ діжа}$$

Ритм замішування напівфабрикату, r , хв, знаходять за формулою

$$r = \frac{60}{D_{год}} \quad (3.80)$$

$$r = \frac{60}{1} = 60 \text{ хв}$$

Ритм виявився більше допустимого, тому у розрахунках беруть максимально допустимий ритм r_{max} і розраховують уточнене завантаження діжі борошном $G_{б.у}$ за формулою:

$$G_{б.у} = \frac{G_6^d \cdot r_{max}}{r} \quad (3.81)$$

$$G_{б.у} = \frac{90 \cdot 30}{60} = 45 \text{ кг}$$

Кількість діж розраховують, виходячи з їх зайнятості на замішування і бродіння напівфабрикатів. Зайнятість діж τ_d , хв, обчислюють за формулою

$$\tau_{діж} = \tau_{зам} + \tau_{бр} + \tau_{дод}$$

$$\tau_{діж} = 7 + 90 + 3 = 100 \text{ хв}$$

де $\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), хв; $\tau_{бр}$ – тривалість бродіння напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), хв; $\tau_{дод}$ – тривалість додаткових операцій (завантаження, вивантаження тощо), хв ($\tau_{дод} = 5 \dots 10$).

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

$$D_o = \frac{\tau_d^o}{r} \quad (3.82)$$

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	66

$$D_T = \frac{\tau_D^T}{r} \quad (3.83)$$

де – τ_D^0 зайнятість діжі для приготування опари; τ_D^T – зайнятість діжі для приготування тіста.

$$D_T = \frac{100}{60} = 1,7 \text{ Приймаємо 2 діжі}$$

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів, хв, визначають за формулою

$$\tau_{TM.M}^{пш} = \tau_{зам} + \tau_{обм} + \tau_{зач} \quad (3.84)$$

де $\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв; $\tau_{обм}$ – тривалість обминання, хв ($\tau_{обм} = 2-4$); $\tau_{зач}$ – тривалість зачищення, хв ($\tau_{зач} = 1-3$).

$$\tau_{TM.M}^{пш} = 7 + 2 + 1 = 10 \text{ хв}$$

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

$$N_{TM}^M = \frac{\tau_{TM.M}}{r} \quad (3.85)$$

Розраховуємо необхідну кількість тістомісильних машин для замісу тіста за формулою 3.82

$$N_{TM}^M = \frac{10,0}{60} = 0,2 \text{ Приймаємо 1 тістомісильну машину}$$

Для приготування тіста для булочки «Діабетичної з фруктозою» необхідно 2 діжі та 1 тістомісильна машина Diosna SPV

7.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

7.5.1 Розрахунок обладнання для поділу тіста хліба «Губернського»

Кількість тістоподільників обчислюють, виходячи з хвилинної кількості тістових заготовок, необхідної для забезпечення роботи печі. Необхідну кількість тістових заготовок $N_{т.з}$, шт./хв, знаходять за формулою

$$N_{т.з} = \frac{P_{год}}{60 \cdot g} \quad (3.86)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; g – маса виробу, кг.

$$N_{т.з} = \frac{642,6}{60 \cdot 0,75} = 15 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховують за формулою

$$N = \frac{N_{т.з} \cdot K}{P} \quad (3.87)$$

де K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і відбраковування шматків ($K = 1,04 \dots 1,05$); P – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шматків за хвилину

$$N = \frac{15 \cdot 1,05}{30} = 0,53 \text{ Приймаємо 1 шт}$$

Отже, для безперебійної роботи лінії достатньо встановити одну тістоподільну машину «Кузбас»

7.5.2 Розрахунок обладнання для поділу тіста хліба «Гірничного»

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	67

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{т.з}$, шт./хв, знаходять за формулою 3.86

$$N_{т.з} = \frac{856,8}{60 \cdot 1,0} = 14,28 \text{ Приймаємо } 15 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховують за формулою 3.87

$$N = \frac{15 \cdot 1,05}{30} = 0,5 \text{ Приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Отже, для безперебійної роботи лінії достатньо встановити одну тістоподільну машину «Кумкауа»

7.5.3 Розрахунок обладнання для поділу тіста булочки «Діабетичної з фруктозою»

Необхідну кількість тістових заготовок $N_{т.з}$, шт./хв, знаходять за формулою 3.86

$$N_{т.з} = \frac{73,14}{60 \cdot 0,2} = 6,1 \text{ Приймаємо } 7 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин N , шт., розраховують за формулою 3.87

$$N = \frac{7 \cdot 1,05}{30} = 0,25 \text{ Приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Отже, для безперебійної роботи лінії достатньо встановити одну тістоподільну машину «Кумкауа»

7.5.4 Розрахунок обладнання для вистоювання тістових заготовок хліба «Губернського»

Остаточне вистоювання проводять у колискових шафах або шафних камерах. Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання, шт., розраховують за формулою

$$N_{т.з}^{о.в} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{п.в} \cdot a}{g \cdot 60} \quad (3.88)$$

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; $\tau_{о.в}$ – тривалість остаточного вистоювання, хв; g — маса виробу, кг.

$$N_{т.з}^{о.в} = \frac{642,6 \cdot 35 \cdot 0,2}{0,75 \cdot 60} = 99,96 \approx 100 \text{ шт}$$

Приймаємо одну шафу РКШ-132 на 132 колиски

7.5.5 Розрахунок обладнання для вистоювання тістових заготовок хліба «Гірчичного»

Попереднє вистоювання проводять на стрічкових транспортерах або в колискових шафах. Довжину конвеєра для попереднього вистоювання L , м, розраховують за формулою

$$L = \frac{P_{год} \cdot \tau_{п.в} \cdot a}{g \cdot 60} \quad (3.89)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

де $P_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; $\tau_{п.в}$ – тривалість попереднього вистоювання, хв ($\tau_{п.в} = 5 \dots 12$); a – відстань між центрами сусідніх шматків, м ($a = 0,15 \dots 0,25$); g – маса виробу, кг.

Довжину конвеєра для попереднього вистоювання L , м, розраховують за формулою 3.89

$$L = \frac{856,8 \cdot 5 \cdot 0,2}{1,0 \cdot 60} = 14,28 \text{ Приймаємо } 15 \text{ м}$$

Приймаємо одну шафу попереднього вистоювання Royal.

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання, шт., розраховують за формулою 3.85

$$N_{т.з}^{o.в} = \frac{856,8 \cdot 35 \cdot 0,2}{1,0 \cdot 60} = 99,96 \text{ Приймаємо } 100 \text{ шт}$$

Приймаємо одну шафу РКШ-132 на 132 колиски.

7.5.6 Розрахунок обладнання для вистоювання тістових заготовок булочки «Діабетичної з фруктозою»

Кількість тістових заготовок у шафі для остаточного вистоювання, шт., розраховують за формулою 3.85

$$N_{т.з}^{o.в} = \frac{73,14 \cdot 35 \cdot 0,2}{0,2 \cdot 60} = 42,7 \text{ Приймаємо } 43 \text{ шт}$$

Необхідну кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання, шт., розраховують за формулою

$$N_{ваг}^{o.в} = \frac{N_{т.з}^{o.в}}{n_n \cdot n_{ваг}^n} \quad (3.90)$$

де n_n — кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт.;

$n_{ваг}$ — кількість полиць на вагонетці, шт.

$$N_{ваг}^{o.в} = \frac{43}{9 \cdot 16} = 0,3 \text{ Приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Приймаємо одну шафу остаточного вистоювання Бриз та одну вагонеткою.

7.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Розрахунок передбачає визначення необхідної кількості лотків, вагонеток чи ящиків для кожного виду виробів, колискових або спіральних охолоджувачів (кулерів), а також нарізальних і пакувальних машин.

7.6.1 Розрахунок спеціалізованих охолоджувачів (кулерів) та пакувальних машин

Після випікання виробу охолоджують у спеціалізованих охолоджувачах (кулерах) колискового або спірального типу. Кількість готових виробів у охолоджувачі, шт., розраховують за формулою

$$N_{хл}^{охл} = \frac{P_{год} \cdot \tau_{ох}}{60 \cdot g} \quad (3.91)$$

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

де $R_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; $t_{ох}$ – тривалість охолодження, хв ($t_{ох} = 30 \dots 120$); g – маса виробу, кг.

Для хліба «Губернського»

$$N_{хл}^{охл} = \frac{642,6 \cdot 60}{60 \cdot 0,75} = 856,8 \text{ Приймаємо } 857 \text{ шт}$$

Для хліба «Гірчичного»

$$N_{хл}^{охл} = \frac{856,8 \cdot 60}{60 \cdot 1,0} = 856,8 \text{ Приймаємо } 857 \text{ шт}$$

Для булочки «Діабетичної з фруктозою»

$$N_{хл}^{охл} = \frac{73,14 \cdot 60}{60 \cdot 0,2} = 365,7 \text{ Приймаємо } 366 \text{ шт}$$

Готові вироби можуть нарізатися та/або упаковуватися у поліпропіленові пакети з кліпсою, поліпропіленову чи термоусадкову плівку.

Розраховуємо кількість пакувальних машин для пакування виробів, $N_{маш}$, шт за формулою:

$$N_{маш} = \frac{Q}{N_{пак}} \quad (3.92)$$

Q – обсяг продукції, яка піддаватиметься пакуванню, шт/год

$N_{пак}$ – продуктивність пакувальної машини, шт/год

$$N_{маш} = \frac{857 + 857 + 366}{1000} = 2,08 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 пакувальних автомати марки «Бета»

7.7 Розрахунок тара -обладнання

Кількість лотків для зберігання одного виду виробів протягом години, шт., розраховують за формулою

$$N_{л}^{год} = \frac{R_{год}}{n \cdot g} \quad (3.93)$$

де $R_{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год; n – кількість виробів на лотку, шт.; g – маса виробу, кг.

Для хліба «Губернського»

$$N_{л}^{год} = \frac{642,6}{10 \cdot 0,75} = 85,68 \text{ Приймаємо } 86 \text{ лотків}$$

Для хліба «Гірчичного»

$$N_{л}^{год} = \frac{856,8}{10 \cdot 1,0} = 85,7 \text{ Приймаємо } 86 \text{ лотків}$$

Для булочки «Діабетичної з фруктозою»

$$N_{л}^{год} = \frac{73,14}{10 \cdot 0,2} = 36,57 \text{ Приймаємо } 37 \text{ лотків}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) для зберігання одного виду виробів протягом години, шт., розраховують за формулою

$$N_{л}^{год} = \frac{N_{л}^{год}}{N_{л}^в} \quad (3.94)$$

						Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де N_l^B – кількість лотків у вагонетці (контейнері), шт.

Для хліба «Губернського»

$$N_{\text{год}} = \frac{86}{8} = 10,75 \text{ Приймаємо } 11 \text{ вагонеток}$$

Для хліба «Гірчичного»

$$N_{\text{год}} = \frac{86}{8} = 10,8 \text{ Приймаємо } 11 \text{ вагонеток}$$

Для булочки «Діабетичної з фруктозою»

$$N_{\text{год}} = \frac{37}{8} = 4,6 \text{ Приймаємо } 5 \text{ вагонеток}$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів) розраховуємо за формулою:

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (3.95)$$

Для хліба «Губернського»

$$R = \frac{60}{11} = 5,45 \text{ хв}$$

Для хліба «Гірчичного»

$$R = \frac{60}{11} = 5,45 \text{ хв}$$

Для булочки «Діабетичної з фруктозою»

$$R = \frac{60}{5} = 12,0 \text{ хв}$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на певний термін зберігання кожного виду виробів розраховується за формулою:

$$N_i = N_{\text{год}}^{\text{год}} \cdot \tau_{\text{зб}} \quad (3.96)$$

Для хліба «Губернського»

$$N_i = 11 \cdot 8 = 88 \text{ шт}$$

Для хліба «Гірчичного»

$$N_i = 11 \cdot 8 = 88 \text{ шт}$$

Для булочки «Діабетичної з фруктозою»

$$N_i = 5 \cdot 8 = 40 \text{ шт}$$

Отже, для забезпечення зберігання хліба «Губернського» приймаємо 88 вагонеток, для зберігання хліба «Гірчичного» - 88 вагонеток, для булочки «Діабетичної з фруктозою» - 40 вагонеток.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

№	Номер позиції	Найменування обладнання	Кількість, шт	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітка
1	2	Силос	12	ХЕ-160А	Габаритні розміри 11450x2500 V= 26 м ³	
2	6	Виробничий бункер	8	-	Габаритні розміри:2830x1500	
3	4	Просіювач	7	А6-ПМТ	Габаритні розміри:1500x1800x700	
4	13	Ємкість для зберігання олії гірчичної	4	Х-14	Габаритні розміри 1285x825 V=6 м ³	
5	12	Ємкість для зберігання сольового розчину	4	Х-14	Габаритні розміри 1285x825 V=6 м ³	
6	17	Ємкість для зберігання цукрового розчину	7	Х-14	Габаритні розміри 1285x825 V=6 м ³	
7	16	Цукророзчинник	1	Х-14	Габаритні розміри 1285x825 V= 340 л	
8	18	Дріжджемішалка	1	Х-14	Габаритні розміри 1285x825 V= 340 л	
9	20	Жиророзтоплювач	1	Х-15Д	Габаритні розміри 1285x825 V= 340 л	
10	11	Солерозчинник	1	Ліфенцева	V=0,3 м ³	
11	26	Автоборошномір	3	МД-100	Габаритні розміри	
12	15	Водомірний бачок	3	АВБ-100	Габаритні розміри: 900x700x2000	
13	30	Дозувальна станція	3	ВНДІХП-06	Габаритні розміри: 1400x920x640	
14	28	Чани для бродіння закваски	2	ХЕ-48	Габаритні розміри 750x980 V=2100 дм ³	

					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	72

15	27	Заварювальна машина	1	X3M-300	Габаритні розміри 1360x550x990 V=300 л	
16	31	Тістомісильна машина безперервної дії	3	X-12	Габаритні розміри 2160x1400x2390 Продуктивність 15-20 т/добу	-
17	46	Тістомісильна машина періодичної дії	1	Diosna SP 160	Габаритні розміри 1380x890x1338	-
18	41	Коритоподібна ємкість для бродіння опари	2	XTP	Габаритні розміри: 3100x1060x3220 V=1,2 м ³	
19	32	Коритоподібна ємкість для бродіння тіста	2	XTP	Габаритні розміри: 3100x1060x3220 V=0,9 м ³	
20	33	Тістоподільник	1	Кузбас	Габаритні розміри 1440x1070x1850	
21	42	Тістоподільник	2	Kumkaya	Габаритні розміри 1391x685x1501 Продуктивність (шт/год) - 1600-2500	-
22	44	Шафа попереднього вистоювання	1	Royal	Габаритні розміри 2930x1900x2841 Продуктивність (шт/год) - 14-60	-
23	35	Шафа остаточного вистоювання	1	ТМ «Краяни» РКШ-132	Габаритні розміри: 3500x2625x4950	-
24	51	Шафа остаточного вистоювання	1	Бриз	Габаритні розміри 2010x1390x1920	-
25	36	Піч тунельна	2	A2-ХПК-50	Габаритні розміри: 26,7x 3,4x3,7	
26	52	Піч ротаційна	1	Revent	Габаритні розміри 2500x2080x2514	
27	39	Автомат пакувальний	1	«Бета»	Габаритні розміри: 1085x1080x1475	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

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

На підприємствах повинні бути центральна виробнича і цехова лабораторії. Центральні лабораторії повинні розташовуватись окремо від виробничих приміщень, цехові лабораторії, як правило, розташовуються безпосередньо в цеху, огорожені легкими перегородками, в окремих приміщеннях. Приміщення лабораторії має бути обрешітлено, стіни повинні бути пофарбовані у світлі тони і на висоті 1,5-2,0 м від підлоги покриті лінолеумом.

Лабораторії повинні бути забезпечені холодною та гарячою водою, каналізацією, припливною та витяжною вентиляцією, витяжними шафами.

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

Роботою лабораторії керує начальник лабораторії. Штат лабораторії повинен бути повністю укомплектований. До штату лабораторії залежно від штатного розкладу входять інженери-технологи:

- з контролю за якістю сировини (хімік-аналітик);
- з контролю за технологічним процесом;
- з контролю за якістю готової продукції;
- інженер-мікробіолог;
- інженер із стандартизації та метрології;
- технік-технолог;
- лаборант.

Діяльність начальника ВТЛ і всього персоналу лабораторії регламентується відповідними посадовими інструкціями. Виробничі лабораторії підпорядковуються головному інженеру підприємства.

Технохімічний контроль виробництва в залежності від об'єму продукції, що виробляється, здійснюється центральними або цеховими лабораторіями.

Таблиця 2.1 – Організація вхідного контролю основної сировини

№п /п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники , що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1. Сировина						
1.1	Борошно	Борошновоз Склад борошна	Колір, запах, смак, хрусткість	Органолептичний метод	Кожна партія	Інженер-технолог з контролю за якістю сировини
			Білість	Фотометричний метод	Те саме	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

№п /п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
			Зольність	Спалювання в муфельній печі	Те саме	
			Вологість	Прискорений метод висушування	Те саме	
			Кислотність	Титруванням	Те саме	
			Крупність	На лабораторному у розсіві	Те саме	
			Масова частка феродомішок	Лабораторним магнітом	Те саме	
			Зараженість шкідниками	Просіювання крізь сито	Те саме	
			Вміст сирої клейковини	Відмиванням	Те саме	
			Якість сирої клейковини	Відмиванням	Те саме	
			Розтяжність, еластичність, деформація	На приладі ИДК-!	Те саме	
			Хлібопекарські властивості (об'ємний вихід хліба з 100г)	За результатами пробної випічки	При потребі	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

№п /п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники , що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
			пшеничного хліба)			
			Масова частка феродомішок	Лабораторним магнітом	Те саме	
			Зараженість шкідниками	Просіювання крізь сито	Те саме	
			Вміст сирі клейковини	Відмиванням	Те саме	
			Якість сирі клейковини	Відмиванням	Те саме	
			Розтяжність, еластичність, деформація	На приладі ИДК-!	Те саме	
			Хлібопекарські властивості (об'ємний вихід хліба з 100г пшеничного хліба)	За результатами пробної випічки	При потребі	
			Формотійкість подового хліба	За результатами пробної випічки	При потребі	
			Масова частка феродомішок	Лабораторним магнітом	Те саме	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

№п /п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники , що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
			Зараженість пшеничного борошна картопляною хворобою	За результатами пробних випічок	В період з 1.04 по 1.10	
			Автолітична активність	За автолітичною пробою	При потребі	
			Визначення «числа падіння»	За методом Пертена-Хагберга	При потребі	
			Здатність до потемніння	Метод коржів	При потребі	
1.2	Дріжджі пресовані хлібопекарські	Склад сировини	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептичний метод	Кожна партія	Інженер-технолог з контролю за якістю сировини
			Вологість	Висушування на приладі ВНИИХП-ВЧ	Те саме	
			Кислотність	Титруванням	Те саме	
			Стійкість	Витримуванням в термостаті	Те саме	
			Підйомна сила	По швидкості підйому тіста	Те саме	
			Концентрація дріжджів в 1 л дріжджо	Цукроміром, щільність	Те саме	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

№п /п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
			вого молока			
1.3	Сіль кухонна	Склад сировини	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептичний метод	Кожна партія	Інженер-технолог з контролю за якістю сировини
			Масова частка вологи	Висушуванням	Те саме	
			Масова частка нерозчинних у воді речовин	Фільтруванням розчину	Те саме	
1.4	Цукор білий кристалічний	Склад сировини	Зовнішній вигляд, колір, запах і смак, чистота розчину	Органолептичний метод	Кожна партія	Інженер-технолог з контролю за якістю сировини
			Масова частка вологи	Висушуванням	Те саме	
			Визначення феродомишок	Лабораторним магнітом	Те саме	
1.5	Насіння кропу	Склад сировини	Колір, запах, смак, зараженість шкідниками	Органолептичний метод	Кожна партія	Інженер-технолог з контролю за якістю сировини
			Масова частка вологи	Висушуванням до постійної маси	При потребі	
			Кислотність	Титруванням	При потребі	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

№п /п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
			Масова частка феродомишок	Лабораторним магнітом	Те саме	
1.6	Олія гірчична	Склад сировини				Інженер-технолог з контролю за якістю сировини
1.7	Маргарин з масовою часткою жиру 82%	Склад сировини	Зовнішній вигляд, колір, запах і смак, чистота розчину	Органолептичний метод	Кожна партія	Інженер-технолог з контролю за якістю сировини
1.8	Фруктоза	Склад сировини	Зовнішній вигляд, колір, запах і смак, чистота розчину	Органолептичний метод	Кожна партія	Інженер-технолог з контролю за якістю сировини
			Масова частка вологи	Висушуванням	Те саме	
			Визначення феродомишок	Лабораторним магнітом	Те саме	
1.9	Яйця курячі	Склад сировини	Ступінь оброблення яєць	Органолептичний метод	Кожна партія	Інженер-технолог з контролю за якістю сировини
			Колір, запах, смак	Органолептичний метод	Кожна партія	
1.10	Кунжут	Склад сировини	Колір, запах, смак, зараженість	Органолептичний метод	Кожна партія	Інженер-технолог з контролю за

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

№п /п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники , що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідає на особа
			шкідникам			якістю сировини
			Масова частка феродомішок	Лабораторним магнітом	Те саме	

2. Розчини, напівфабрикати

2.1	Рідка життя закваска	Чани для бродіння закваски	Органолептична оцінка	В процесі приготування	Кожна партія напівфабрикату	Інженер-технолог з контролю за технологічним процесом
			Вологість	На початку бродіння	Двічі на зміну	
			Температура	Те саме	Те саме	
			Тривалість бродіння	В кінці бродіння	Кожна партія напівфабрикату	
			Кислотність	Те саме	Двічі на зміну	
2.2	Дріжджова суспензія	Ємкість для приготування дріжджової суспензії	Консистенція	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог з контролю за технологічним процесом
			Підйомна сила	Кожна партія	За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
2.3	Сольовий розчин	Ємкість для приготування сольового розчину	Густина розчину	Перед подачею у напірну ємкість два рази за зміну	Ареометричним методом	Інженер-технолог з контролю за технологічним процесом
2.4	Цукровий розчин	Ємкість для приготування цукрового розчину	Густина розчину	Перед подачею у напірну ємкість два рази за зміну	Ареометричним методом	Інженер-технолог з контролю за технологічним процесом
2.5	Опара Тісто	Діжа або коритоподібна ємкість для бродіння	Органолептична оцінка	В процесі приготування	Кожна порція тіста	Інженер-технолог з контролю за технологічним процесом
			Вологість	На початку бродіння	Відбірково	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

№п /п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
			Температура	На початку бродіння	Відбірково	ним процесом
			Тривалість бродіння	В кінці бродіння	Кожна порція тіста	
			Кислотність	Те саме	Відбірково	

3. Готова продукція

3.1	Хліб «Губернський»	Хлібосховище або експедиція	Органолептичні показники	Оглядом всього хліба на 2-3 лотках від кожної вагонетки	Кожну партію	Інженер-технолог з контролю за якістю готової продукції
			Маса	Зважуванням не менше 10 шт. виробів, відібраних на 2-3 лотках кожного контейнеру	Кожну партію	
			Вологість	Методом висушування	Кожну партію	
			Кислотність	Арбітражним методом	Кожну партію	
			Пористість	Методом Зав'язлого	Кожну партію	
3.2	Хліб «Гірчичний»	Хлібосховище або експедиція	Органолептичні показники	Оглядом всього хліба на 2-3 лотках від кожної вагонетки	Кожну партію	Інженер-технолог з контролю за якістю готової продукції
			Маса	Зважуванням не менше 10 шт. виробів, відібраних на 2-3 лотках кожного контейнеру	Кожну партію	
			Вологість	Методом висушування	Кожну партію	
			Кислотність	Арбітражним методом	Кожну партію	
			Пористість	Методом Зав'язлого	Кожну партію	
3.3	Булочка «Діабетична»	Хлібосховище або експедиція	Органолептичні показники	Оглядом всього хліба на 2-3 лотках	Кожну партію	Інженер-технолог з контролю

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

№п /п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
	фруктозою »			від кожної вагонетки		за якістю готової продукції
			Маса	Зважуванням не менше 10 шт. виробів, відібраних на 2-3 лотках кожного контейнеру	Кожну партію	
			Вологість	Методом висушування	Кожну партію	
			Кислотність	Арбітражним методом	Кожну партію	

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

10 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Підприємства харчової промисловості функціонують та здійснюють свою діяльність споживаючи велику кількість ресурсів. Цими ресурсами є як і енергетичні ресурси, так і сировинні, споживання яких не лише сприяє отриманню різноманітної продукції та товарів, але і викликає проблему перевитрати та перевикористання їх, що у свою чергу несе лише негативні наслідки, як для підприємств так і для споживачів.

Через цей факт на підприємствах харчової промисловості постає питання зменшення використання ресурсів або їх раціональне застосування для отримання якісної продукції.

Метою таких змін є зменшення втрат та затрат сировини, пакувальних матеріалів, раціональне використання природних та енергетичних ресурсів, провадження технологій переробки та очистки відпрацьованих відходів, використання високоякісної сировини та матеріалів, удосконалення технології виробництва для пришвидшення технологічних процесів, заміна та модернізація старого обладнання, впровадження систем автоматизації, тощо.

Кваліфікаційною роботою передбачено впровадження на підприємстві низки енерго та ресурсозберігаючих заходів.

Постачання борошна на підприємстві передбачається здійснювати аерозольтранспортом. На всіх силосах та бункерах передбачається встановлення тканинних ковпаків. Всі ці заходи сприяють зменшенню втрат борошна та дозволяють швидко доставляти борошно для виробництва.

Для економії та ефективного використання коштів на підприємстві встановлюється енергозберігаюче освітлення, впроваджуються системи теплоізоляції приміщень.

Також передбачається встановлення нового сучасного обладнання та печей марки А2-ХПК та Revent.

Печі А2-ХПК- 50 працюють із використанням такого палива, як природний газ низького тиску та мають використання цього палива на 30% менше ніж в звичайних тунельних печах. Питома витрата природного газу – 23 Нм³/т . Якісне спалювання газу в печах А2-ХПК забезпечується як конструкцією топкових систем, так і застосуванням сучасних газових пальників М121 ARZ Marathon німецької фірми «Dreizler». Пальники забезпечують практично повне спалювання газу.

Для роботи ротаційної печі Revent застосовується електричне підключення. Виходячи із даних технічної характеристики даної печі використання електричної потужності для неї становить 52-56 кВт/год.

Забезпечена системою розподілу повітря Ревент ТСС, системою пароволоження Ревент НVS, системою багатошарової ізоляції Ревент LID. Має у своєму складі компактний поперечний теплообмінник із високим тепловим ККД. Є енергетично ефективною та дозволяє отримати вироби високої якості з мінімальним використанням ресурсів. В печі встановлений газовий пальник BENTON

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

Для забезпечення справної роботи та попередження витіку газової та теплової енергії, попередження витіку та пошкодження водопровідних труб, попередження пошкодження аерозольтранспортних систем на підприємстві періодично проводиться контроль всіх ділянок виробництва відповідними службами.

У котельному відділенні передбачене встановлення центрального водяного опалення з місцевим підгрівом води. При такій системі є можливість контролювати температуру води в трубопроводах керуючись температурою зовнішнього середовища, що у свою чергу сприяє ефективнішому використанню тепла на підприємстві.

						Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Підприємства хлібопекарської галузі в процесі виробництва здійснюють викиди забруднювальних речовин у атмосферне повітря, скиди стічних забруднених вод у поверхневі водойми та залишають тверді промислові та побутові відходи. Основні викиди та обсяги забруднювальних речовин залежать від таких чинників:

1. Устаткування, що експлуатується;
2. Технологій виробництва;
3. Якості сировини;
4. Організації виробничого процесу та процесів зберігання і реалізації готової продукції;
5. Масштабів споживання сировини та енергії, виробництва та реалізації готової продукції тощо.

Унаслідок функціонування хлібопекарських підприємств у атмосферу потрапляють такі шкідливі речовини:

- 1) різні види органічного пилу (борошняний, цукровий) під час прийому, зберігання і підготовки сировини;
- 2) пари етилового спирту і вуглекислого газу внаслідок бродіння тіста;
- 3) пари етилового спирту, летких кислот (оцтової) і альдегідів (оцтових), що утворюються під час випікання хлібобулочних виробів;
- 4) акролеїн унаслідок випікання формового і подового хліба;
- 5) пари етилового спирту, летких кислот (оцтової), альдегідів (оцтових) у процесі охолодження і зберігання випечених виробів;
- 6) окис вуглецю та оксиди азоту від хлібопекарських печей за використання як палива природного газу;
- 7) пил, зварювальний аерозоль, окиси марганцю, аміак, окис вуглецю та оксиди азоту, пари луку — від допоміжного виробництва.

У хлібопекарському виробництві крихти та пил становлять 0,15% від обсягу переробленої сировини. Потенційно небезпечним обладнанням за надзвичайних ситуацій на підприємстві є котельня. Аварійною ситуацією в котельній вважається ймовірність вибуху. Основними шкідливими речовинами, які потраплять у повітря під час аварії, є сажа, NO₃, CO₂. Частка викидів забруднювальних речовин котельної порівняно з іншими джерелами емісії хоча і не домінуюча, проте значна — майже 8% від загальних обсягів. Також одним істотним джерелом забруднення атмосфери є використання різних видів палива, від особливостей горіння якого залежить характер забруднення та методи очищення довкілля від продуктів згорання.

У виробництві хлібопродуктів воду застосовують у технологічних цілях, оскільки вона входить до рецептури продукції:

- для виготовлення тіста, сиропів та інших компонентів (має відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014);

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

- у господарських та санітарно-гігієнічних цілях: для водного очищення та промивання сировини, миття обладнання та виробничих приміщень, території підприємств;
- для теплотехнічних цілей: охолодження, одержання пари, необхідної для зволоження повітря в шафах, де розстоюється хліб, та пекарних камерах, стерилізування устаткування й приготування поживних середовищ.

Вода, яку використали для виробничих потреб, що вже є відпрацьованою, називають стічною. Вміст у ній забруднювальних речовин залежить від виду виробленої продукції, використаної сировини та особливостей технологічного виробництва.

Стічні води поділяються на нормативно-чисті води, що містять незначну кількість забрудників та не потребують очищення; а також забруднені води, в яких рівень забруднення перевищує норму, і вони потребують біологічного очищення на спеціальних спорудах. До стічних вод хлібопекарських підприємств відносять води, забруднені органічними рештками.

Для мікроорганізмів водне середовище є придатною та комфортною умовою життєдіяльності. Тому стічні води знезаражують хлоруванням газоподібним хлором, хлорним вапном та іншими хлорутримувальними засобами, озонуванням, а також опроміненням ультрафіолетовими променями.

Зони ґрунтів поблизу території розташування хлібопекарських та кондитерських заводів доволі часто забруднюються виробничими відходами: паперовими та картонними коробками, металевими та скляними бляшанками, дерев'яними ящиками, пластмасовими діжками та іншою тарою з-під сировини, що спричиняє порушення санітарного режиму на підприємстві.

До складу твердих побутових відходів відносяться:

- 1) вторинна сировина (папір, картон, текстиль, метал, шкіра тощо), їх частка становить приблизно 25% від маси відходів;
- 2) органічна частина, яку можна знешкодити — близько 60—70% від маси відходів. Частка легко загниваючих, особливо в теплу пору року, органічних речовин, сягає 20—30%;
- 3) баласт (скло, камінь тощо) — 6—8%;
- 4) горючі матеріали, які не вдається утилізувати (вугілля, деревина, гума тощо) — 8—10% .

Тому надзвичайно важливим є вжиття заходів, націлених на зменшення обсягів скупчення виробничих відходів, що забруднюють ґрунти. Для визначення рівня впливу шкідливих речовин хлібопекарських підприємств на компоненти навколишнього природного середовища використовують низку показників та різних методів, проте наразі не розроблено єдиного універсального методу, для оцінювання загального впливу виробництва на всі компоненти довкілля.

Існуюча техніко-технологічна промислова база унеможливує здійснення на хлібопекарських підприємствах належного очищення води та повітря. Тому для забезпечення високих техніко-економічних показників та комплексного використання природних ресурсів необхідно розробити нові технологічні

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

процеси, створивши безвідходне виробництво та запровадивши систему заходів із запобігання забрудненню хлібозаходами довкілля. Так в умовах технічної та економічної недосконалості підприємств різкий перехід до безвідходного технологічного виробництва здійснити відразу неможливо. Реальним шляхом процесу екологізації технологій є поступовий перехід до маловідходних та безвідходних замкнених циклів, оптимізація використання природних ресурсів та вжиття природоохоронних заходів.

Звісно, поняття "повністю безвідходне виробництво" є умовним, адже жодне виробництво є неможливим без відходів, оскільки навіть природні кругові процеси супроводжуються утворенням відходів. Тому завданням хлібопекарських підприємств має стати запровадження системи методів очищення ґрунтів, атмосфери, водою від викидів та забруднень.

Наразі обов'язковою умовою господарювання хлібопекарських підприємств має стати зміна структури капіталовкладень на заходи з охорони довкілля від забруднень.

Інструментом впровадження заходів з розв'язання проблеми зниження екологічних впливів хлібопекарських підприємств на довкілля повинно бути застосування у процесі їхньої господарської діяльності такої економічної категорії, як екологічна капіталізація, що є процесом залучення частини прибутку, капіталу, власних та запозичених активів на вжиття підприємством відповідних природозахисних заходів.

Пошук і застосування джерел "зеленого" інвестування та кредитування на запровадження новітніх екологічно містких технологій, закупівлю новітнього екообладнання та економічного енергоустаткування сприятимуть розвитку хлібопекарської галузі України, поліпшенню показників якості хлібобулочних виробів, збільшенню експорту товарів, підвищенню конкурентних переваг на ринку хлібопродуктів та виходу українського хлібопекарського виробництва на міжнародний рівень з одночасним зниженням наслідків негативного впливу виробничих процесів на природні екосистеми.

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Кваліфікаційною роботою передбачається дотримання правил безпеки життєдіяльності згідно таких положень, а саме: за Законами України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», Правилами з техніки безпеки і виробничої санітарії на хлібопекарських підприємствах, Санітарними правилами для підприємств хлібопекарської промисловості.

Передбачається, що всі технологічні процеси виробництва хлібобулочних виробів, технологічне обладнання для їх виробництва повинні відповідати вимогам ДСТУ 2583-94.

На підставі вищезазначених документів на підприємстві мають бути розроблені та затверджені інструкції з техніки безпеки для всіх професій згідно з положенням про розробку інструкцій з охорони праці.

Для забезпечення положень та безпеку працівників, керівниками підприємства та структурних підрозділів повинен забезпечуватись процес навчання та інструктажу персоналу з правил техніки безпеки згідно вищезазначених документів.

Усі працівники при прийнятті на роботу та під час роботи повинні проходити навчання, інструктаж і перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки у відповідності з розробленими і затвердженими керівником підприємства нормативними актами згідно з Типовим положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці, типовим положенням про спеціальне навчання, інструктажі та перевірку знань з питань пожежної безпеки на підприємствах, в установах та організаціях України.

За організацією охорони праці на підприємстві відповідає його керівник. Служба охорони праці забезпечує функціонування системи управління охороною праці: створює відповідні служби і призначає посадових осіб, відповідальних за вирішення питань з охорони праці; забезпечує усунення причин, що призводять до нещасних випадків і профзахворювань; при виникненні надзвичайних ситуацій і нещасних випадків, власник зобов'язаний вжити термінових засобів для допомоги потерпілим.

До функціональних обов'язків служби з охорони праці на підприємстві входить забезпечення інструкціями, стандартами та іншою нормативно-технічною документацією, проведення обліку та аналізу нещасних виробничих випадків та професійних захворювань на підприємстві, розслідування нещасних випадків та проведення інструктажів з охорони праці.

Важливим показником безпеки життя та здоров'я працівників підприємства є мікроклімат робочої зони. Мікроклімат виробничого приміщення нормується згідно з вимогами ДСНЗ 3.3.6-042-99.

Найбільш забруднюючими речовинами які погіршують мікроклімат виробничих приміщень є борошняний пил, продукти бродіння, продукти згорання палива та тепловиділення.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

Згідно норм на робочих місцях біля печей та іншого тепловипромінюючого обладнання має бути створений необхідний для роботи мікроклімат шляхом облаштування місцевої вентиляції.

В холодний період року оптимальні параметри мікроклімату:

- температура повітря - 17-19⁰С.
- відносна вологість - 40-60%
- швидкість руху повітря - до 0,2 м/с

В теплий період року оптимальні параметри мікроклімату:

- температура повітря - 20-22⁰С.
- відносна вологість - 40-60%
- швидкість руху повітря - до 0,3 м/с

Іноді стаються ситуації коли мікроклімат робочої зони дещо змінюється і для його нормалізації використовують ряд заходів, а саме: якщо це стосується холодного періоду року, то посилюють опалення за необхідності, в теплий період року встановлюють кондиціонери, покращують вентиляцію приміщень, щоб уникнути загазованості і запиленості, тощо.

Також нормують допустимий рівень вуглекислого газу . Для тістоподільного відділення вона становить 9000 мг/м³.

Для зменшення загазованості пропонується комбіновану вентиляцію, а також аспірацію, герметизацію обладнання.

Рівень шуму повинен відповідати ДСН-3.3.6-037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» і не повинен перевищувати на робочих місцях 85дБ.

Для уникнення шумових ефектів та комфортних умов праці робітників на таких ділянках працівники можуть застосовувати шумозахисні засоби, а саме: антифони, вставки «Беруші».

В тістоподільному відділенні норми вібрації встановлені ДСН-3.3.6-039-99 «Державні санітарні норми виробничої, загальної та локальної вібрації».

Засоби захисту від вібрації пропонуються такі: віброізоляцію і вібропоглинання.

Вимоги щодо освітлення виробничих приміщень встановлені СНиП-2-4-79 «Природне і штучне освітлення».

В тістоподільному відділенні на робочому місці машиніста вистійної шафи зорова робота середньої точності.

Розряд зорової роботи - 4

Підрозряд зорової роботи - в.

Освітленість при загальному освітленні повинна становити:

- лампами розжарювання - 150 лк;
- газорозрядними - 200 лк.

В тістоподільному відділенні на робочих місцях немає обладнання, яке б випромінювало шкідливі фактори.

Санітарна характеристика виробничого процесу. Процеси, що вимагають особливих умов щодо дотримання чистоти при виготовленні харчової продукції.

Група виробничих процесів за СНиП 2.09.04-84-4.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

Кількість чоловік на одну душову сітку - 6 ж/7г.

Кількість чоловік на один крок - 10

Тип гардеробних - роздільні.

Число відділень шафи - по одному відділенню на 1 чол.

Спеціальні побутові приміщення - манікюрна.

Електробезпека у виробничому приміщенні

У тістоподільному відділенні відповідно до вимог ПУЕ необхідне заземлення чи занулення тістоподільників, вистійних шаф. В тістоподільному відділенні рекомендується з'днання електродвигуна безпосередньо з виконавчим механізмом.

Вимоги щодо захисту від статичної електрики встановлені ДНАОП 0.00129-97.

Для захисту людей від ураження електричним струмом при пошкодженні ізоляції повинен бути застосований один з наступних захисних заходів: заземлення, занулення, захисне вимкнення, розподільчий трансформатор, подвійна ізоляція.

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Закону України «Про пожежну безпеку», «Правил пожежної безпеки в Україні», СНиП 2.01.02-85 та вимогам відповідних нормативних актів.

Категорія приміщень за вибухопожежонебезпекою - Д.

Особливу увагу слід приділяти охороні ізоляції електромереж від руйнування та вологи. На цих ділянках дозволяється користуватися лише низьковольтною напругою.

У тарних і безтарних складах зберігання борошна мають бути встановлені засоби уловлювання пилу, забезпечена герметизація і максимальне ущільнення стиків і з'єднань у технологічному обладнанні, шнеках, трубопроводах для попередження запилювання, обладнання повинне бути заземлене. Нижня межа вибухонебезпечної концентрації борошняного пилу в повітрі становить 10-35 г/м³.

Засоби захисту від пожежі пропонуються такі: пожежна сигналізація і автоматичне пожежогасіння, можна використовувати також пісок, лопату, воду - з водопровідної мережі на якій встановлюється пожежне обладнання. Вибираємо вогнегасники порошкові: ВП-5, а у разі відсутності можна використати ВП-10.

Працівники мають бути забезпечені санітарним одягом і взуттям, спецодягом і спецвзуттям та засобами індивідуального захисту відповідно до діючих норм.

Для створення безпечних умов праці виробничі приміщення повинні мати необхідні площу, висоту, освітленість, вентиляцію. Східці, драбини, площадки огорожують поручнями.

Всі частини обладнання, що рухаються, оснащують сітчастим або суцільним огороженням, гарячі поверхні апаратів, трубопроводів і баків термоізолюють. Машини, транспортери й огороження повинні мати механічне

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		90

та електричне блокування, бути заземлені, а також обладнані сигналізацією, яка при пуску і зупинці машини автоматично приводиться уд ію.

Між обладнанням мають бути проходи і проїзди, що забезпечують безпечно обслуговування і ремонт.

Джерела світла і світильники повинні забезпечити необхідну освітленість робочих місць. Мають бути впроваджені заходи, що забезпечують загально-обмінну та місцеву вентиляцію, яка створила б комфортні параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях у холодну і теплу пори року.

Хлібозаводи за пожежною безпекою належать до категорії В. В їх виробничих приміщеннях мають бути передбачені заходи по попередженню вибухів, ви-никненню пожеж, засоби їх гасіння, сигналізації, питання пожежного водопоста-чання, шляхи евакуації людей.

Техніка безпеки під час обслуговування тістоподільного відділення. Обладнання тістоподільного відділення має відповідати ГОСТ 12.2.003-91:

– приймальні лійки тісто подільних машин повинні бути обладнані змінними захисними ґратами, що зблоковані з приводом;

– робочі органи тісто подільних машин, рухомі частини механізму привода повинні мати огороження з блокуваннями, що забезпечують вимикання електродвигунів у разі відчинення кришки тістової камери;

– на тістоокруглюваних машинах необхідно передбачати знімне породження клинопасової передачі і інших частин привода, зблоковане з електродвигуном;

– для термінової зупинки механізмів конвеєр вистійної шафи повинен бути обладнаний додатковими кнопками «Стоп», що поміщаються з обох боків агрегату;

– стаціонарні камери для вистою необхідно споряджувати низьковольтним освітленням і витяжною вентиляцією;

– для запобігання розкачуванню колісок під час завантаження і розвантаження повинен бути передбачений обмежник. Коліски повинні рухатися плавно без перекосів;

– конвеєр вистою тіста повинен мати запобіжний пристрій, який виключає аварію конвеєра у випадку перевантаження;

– усі рухомі, обертові та такі, що виступають частини устаткування, допоміжних механізмів, якщо вони являють собою джерело небезпеки для людей, повинні бути надійно огорожені або розташовані таким чином, щоб виключалась можливість травмування обслуговуючого персоналу. Огорожені повинні бути пофарбовані у кольори відповідно до ГОСТ 12.4.026-76.

На хлібозаводах, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря на зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 60-70м і дефлекторів. Також передбачуються санітарно-захисна зона від 100-300м.

Головними забруднювачами довкілля є стічні води, що утворюють під час миття обладнання і скидаються в міську каналізаційну мережу. До складу її входять переважно органічні речовини, які є залишками сировини і продуктів

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

трансформації їх. Найпростішою схемою водопостачання підприємств харчової промисловості є підключення до міського водопроводу і використання його для подання води в технологічний процес. Вміст органічних речовин у воді характеризується різними показниками (окиснюваністю, чим більший її показник, тим забрудненість води). Для стоків хлібозаводу цей показник дорівнює 600-800 мг. Ог/л.

Стічні води, що надходять в міську каналізацію, не повинні бути у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних бактерій і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину. Для того щоб очистити їх перед спусканням у міську каналізацію, стічні води мають пройти через спеціальні каналізаційні установки.

Для уловлення борошняного пилу на бункерах для зберігання борошна в складах безтарного зберігання борошна, виробничих силосах встановлюють тканинні фільтри, на технологічних лініях транспортування борошна - циклони.

						Арк.
						92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список джерел посилання

1. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В. І. Дробот. – К.: Руслана, 1998. – 416 с. – Бібліогр.: с. 410 – 411.
2. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл. В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2012. – 34 с. : іл.
3. Методичні рекомендації з вибору провідного обладнання при викон. курсових і дипломних проектів з хлібопекарського виробництва для студентів напряму підготовки 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103, 8.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання /Нац. Ун-т Харч. Техн.; укл. В.В. Малиновський, В.Г. Юрчак – К.: НУХТ, 2013.– 23 с.: іл. – Бібліогр.: с. 21 (7 назв).
4. Теличкун Ю.С. Технологічне обладнання галузі (хлібопекарське виробництво). [Електронний ресурс] : курс лекцій для студ. напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спец. 8.05050313 «Обладнання переробних і харчових виробництв» денної та заочної форм навчання. / Ю.С. Теличкун, І.М. Литовченко, О.В. Ковальов. – К.: НУХТ, 2014. – 110 с.
5. І.М. Литовченко, О.В. Ковальов. – К.: НУХТ, 2014. – 110 с.11.Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві / Дробот В. І., Юрчак В. Г., Арсеньєва Л. Ю. та ін.; за ред. В.І. Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
6. ДСТУ 7517:2014. Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови. – К.: ДП ДАК «Хліб України», 2014.
7. ДСТУ 4583:2006. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови. – К.: ДП ДАК «Хліб України», 2006.
8. ДСТУ 4588-2006. Вироби хлібобулочні спеціального дієтичного споживання. Загальні технічні умови. – К.: ДП ДАК «Хліб України», 2006.
9. ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Загальні технічні умови.
10. ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське.
11. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови.
12. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
13. ДСТУ 4623-2006 Цукор білий. Технічні умови.
14. ДСТУ 7160:2010 Насіння овочевих, баштанних, кормових і пряно-ароматичних культур. Сортові та посівні якості. Технічні умови
15. ДСТУ 4598:2006 Олія гірчична. Загальні технічні умови
16. ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Технічні умови
17. ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови
18. ДСТУ 7012:2009 Кунжут. Технічні умови

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93