

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)

_____ О.В. Кочубей-Литвиненко
(підпис) (прізвище та ініціали)

«15» лютого 2020 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ В.М. Ковбаса
(підпис) (прізвище та ініціали)

«15» лютого 2020р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект технічного переоснащення цеху №3 ПрАТ «Київхліб» з метою розширення асортименту виробів оздоровчої дії

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

Тимохіна Леся Анатоліївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник: Дробот Віра Іванівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент проф.Сильчук Т.А.

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2021 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

Ковбаса В. М.

“28” жовтня 2020 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Тимохіної Лесі Анатоліївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект технічного переоснащення цеху №3 ПрАТ «Київхліб» з метою розширення асортименту виробів оздоровчої дії

керівник роботи Дробот Віра Іванівна, професор, д.т.н.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” жовтня 2020 року № 882 кс

2. Строк подання здобувачем роботи 09.02.2021

3. Вихідні дані до роботи В роботі передбачити: Хліб «Український», випікання на печі Гостол, батони «Нарізні молочні», випікання на печі ППП, хліб «Білозірський», випікання на печі ППП.

4. Зміст пояснювальної записки Вступ 1 Обґрунтування технічного переоснащення цеху № 3 ПАТ «Київхліб», 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, хлібосховища та експедиції, 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 (Охорона довкілля), 14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці), Висновки та рекомендації, Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу експлікація А4 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва А4 (1 аркуш), апаратурно-технологічна схема виробів А4 (1 аркуш), план заводу А4 (3 аркуш), розріз 1-1 А4 (1 аркуш).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання **28 жовтня 2020 року**

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Обґрунтування технічного переоснащення цеху № 3 ПАТ «Київхліб», вибір асортименту продукції	15.12.2020	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	20.12.2020	Виконано
3	Технологічні розрахунки	25.12.2020	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	05.01.2021	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	10.01.2021	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	15.01.2021	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	20.01.2021	Виконано
8	Креслення планів підприємства	21.01.2021	Виконано
9	Креслення розрізів підприємства	23.01.2021	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва	24.01.2021	Виконано
11	Охорона праці, система екологічного управління	25.01.2021	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	02.02.2021	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	09.02.2021	Виконано

Здобувач _____

(підпис)

Тимохіна Л.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Дробот В.І.

(прізвище та ініціали)

Анотація

Кваліфікаційною роботою Тимохіної Лесі Анатоліївни здійснено заходи з технічного переоснащення цеху № 3 ПрАТ «Київхліб». Впроваджено виробництво хліба українського масою 0,8 кг подового на рідких заквашках, хліба Білоруського подового масою 0,8 кг на густих опарах, батонів «Нарізних молочних» масою 0,4 кг прискореним способом на мезофільній молочнокислій заквасці.

Запропоновано переобладнати склад безтарного зберігання борошна шляхом встановлення силосів та транспортної системи Спіроматик, а також просіювачі ПТ-1500. Встановити шафи остаточного витоювання «Краяни». На лінії батона замінити тістомісильну машинку на двошвидкісну машину Топос. Замінити обладнання у тістообробному відділенні на обладнання фірми Glimek.

У роботі розглянуто заходи з охорони довкілля, охорони праці та заходи з енергозбереження.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки та графічної частини. Записка викладена на 87 аркушах. Графічна частина представлена на 7 аркушах формату А4.

Ключові слова: Київхліб, цех №3, переоснащення, хліб Білоруський, батон «Нарізний молочний», Спіроматик, піч Гостол, піч ППП.

Annotation

The qualification work of Timokhina Lesya Anatoliyivna carried out measures for technical re-equipment of the shop № 3 of PJSC "Kyivkhlіb". The production of Ukrainian bread weighing 0.8 kg of hearth on liquid sourdough, bread of Belarusian hearth weighing 0.8 kg on thick mash, loaves of "Threaded dairy" weighing 0.4 kg on the accelerated method on mesophilic lactic sourdough was introduced.

It is proposed to re-equip the bulk storage of flour by installing silos and transport system Spiromatic, as well as sifters PT-1500. Install the cabinets of the final soaking "Krayany". On the loaf line, replace the kneading machine with a two-speed Topos machine. Replace the equipment in the dough processing department with Glimek equipment.

The paper considers measures for environmental protection, labor protection and energy saving measures.

The qualifying work consists of an explanatory note and a graphic part. The note is laid out on 87 sheets. The graphic part is presented on 7 sheets of A4 format.

Key words: Kyivkhlіb, shop №3, re-equipment, Belarusian bread, sliced dairy loaf, Spiromatic.

ЗМІСТ

	с.
Вступ	5
1 Обґрунтування технічного переоснащення цеху № 3 ПАТ «Київхліб», вибір асортименту продукції	6
2 Обґрунтування вибору технології і опис апаратурно-технологічних схем	9
3 Характеристика товарної продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів	15
4 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	21
5 Технологічні розрахунки	21
5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків	21
5.2 Розрахунок пофазних рецептур	25
5.3 Розрахунок виходу хліба	31
5.4 Розрахунок виробничих рецептур та вибір технологічних параметрів	39
5.5 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	42
5.6 Розрахунок витрат та запасів пакувальних матеріалів	46
6 Розрахунок площ складських приміщень для основної і додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер	48
6.1 Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів та холодильних камер	48
6.2 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	49
7 Розрахунок та підбір технологічного обладнання	50
8 Специфікація основного технологічного обладнання	60
9 Технохімічний контроль виробництва і метрологічне забезпечення	61
10 Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	67
11 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	73
12 Будівельна частина	75
13 Система екологічного управління	78
14 Безпека життєдіяльності	80
Висновки та рекомендації	
Список джерел посилань	86

					ПРОЕКТ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ЦЕХУ №3 ПАТ «КИЇВХЛІБ» З МЕТОЮ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ВИРОБІВ ОЗДОРОВЧОЇ ДІЇ			
Вип	Арк	№ докум.	Підпис.	Дата	Розрахунково-пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Розробив		Тимохіна		8.02		КР	4	85
Керівник		Дробот		8.02		НУХТ ЗТХ-3-1ск		
Затвердив		Ковбаса В.М.		15.02				

ВСТУП

У нашому харчуванні важливе місце займає такий продукт харчування як хліб. Хліб – важливий як найбільш доступне джерело цінного рослинного білка, що містить ряд незамінних амінокислот. Хліб є соціальним продуктом. Він доступний для всіх верств населення та є одним з найбільш вживаних продуктів. Тому дуже важливо, щоб він був не лише привабливим на вигляд та смачним, але й корисним та якісним.

Тому перед сучасною хлібопекарською галуззю постає ряд проблем. Одна з них – низька якість сировини, зокрема борошна. Щоб вирішити цю проблему, були розроблені комплексні технології. Вони враховують інтенсивність мікробіологічних процесів при приготуванні тіста, залежність біохімічних і технохімічних властивостей борошна, зв'язок реологічних властивостей тістової системи, якість продукту а приготовленому виді.

Провівши оцінку якості вихідної сировини проводять оптимізацію засобів регулювання кислото накопичення, параметрів приготування напівфабрикатів, покращувачів цільового призначення. Поряд з цим визначають кількість і порядок дозування основної і додаткової сировини. До збільшення дефіциту білка в раціоні, прискоренню черствіння хліба, його черствіння та крихкості, змін смакових характеристик приводить стійка тенденція зниження вмісту клейковини в зерні. Ця проблема вирішується шляхом відбору повноцінного зерна при приготуванні виробів з борошна. При цьому потребують гармонізації стандарти на зерно, борошна та хліб.

В сучасних хлібопекарських технологіях, для того, щоб підвищити харчову цінність хлібобулочних виробів, використовують нетрадиційні види сировини як рослинного, так і тваринного походження, оскільки вони багаті харчовими та біологічно активними речовинами. До таких нетрадиційних видів сировини належать: ферментовані зернові продукти, вторинні молочні продукти, солодові екстракти, сою, зародки пшениці, висівки, топінамбур, плющене зерно, борошно з льону, лікарські трави, морські водорості, листові овочі та ін.

Сьогодні не рідкісними є випадки, коли показники якості борошна повністю відповідають нормативній документації, але при цьому випускається неякісний кінцевий продукт з нього. Проблема тут полягає в тому, що для коригування показників якості борошна використовують хлібопекарські покращувачі. Після таких добавок борошно стає не придатним для традиційних технологій, оскільки перестає витримувати тривалість бродіння напівфабрикатів. Саме в цьому процесі формуються смак та аромат хліба.

Темою кваліфікаційної роботи є технічне переоснащення виробничого відділення цеху № 3 ПАТ «Київхліб». Запропоновано впровадити у виробництво хліб український, хліб «Білозірський», батон «Нарізний молочний».

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

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки та графічної частини. Пояснювальна записка містить 14 розділів. Записка викладена на 85 аркушах. Графічна частина представлена на 7 аркушах формату А4.

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

1 ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ЦЕХУ № 3 ПАТ «КИЇВХЛІБ», ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Компанія «Київхліб» є найбільшим столичним виробником хлібобулочної продукції. Компанія розпочала свою діяльність вже майже 85 років тому. Сьогодні потужностями цехів випускається близько 400 т хлібобулочної продукції на добу.

Компанія постійно зростає, впроваджує нові технології на виробництві, забезпечує найвищу якість продукції.

Компанія складається з 9 виробничих майданчиків у Києві та Київській області. Асортимент нараховує майже 250 найменувань, що включають різноманітні сорти хліба, пряники, сушки, печиво, рогалики, булочки, торти, короваї та тістечка, виготовлені під торговою маркою «Київхліб».

Компанія «Київхліб» постійно оновлює матеріально-технічну базу підприємств, проте на деяких з них досі працює фізично і морально зношене обладнання. Особливо це стосується цеху №3. Хлібозавод знаходиться у Києві за адресою: вул.Щекавицька, 55.

Тому темою кваліфікаційної роботи є технічне переоснащення виробничого відділення цеху №3 ПАТ «Київхліб».

Завданням передбачено виробництво хліба українського, хліба «Білоруського» та батонів «Нарізних молочних». Даний асортимент виробів відноситься до масових сортів хліба і призначений для споживання всіма верствами населення.

Виготовлення даного асортименту пропонується за традиційними технологіями. Для хліба «Білозірського» буде використовуватися опарний спосіб тістоведення. Це є універсальний спосіб, завдяки якому вироби отримуються гарної якості, з добре розпушеною м'якушкою, з яскравим смаком та ароматом. Звичайно опарний спосіб має значні недоліки, такі як потреба у великій кількості обладнання, потреба у виробничих площах, втрати на бродіння та інші. Але при опарному способі, незважаючи на ці недоліки, отримуються найбільш високої якості вироби.

Виготовлення батонів «Нарізних молочних» пропонується безопарним прискореним способом з використанням мезофільних молочнокислих заквасок (ММКЗ). Цей спосіб значно прискорює процес приготування хлібобулочних виробів. Але тісту не вистачає часу для проходження в ньому усіх фізико-хімічних процесів, які тягнуть за собою формування смакових та ароматичних сполук хліба. Але зазвичай прискорені технології використовують для булочних або здобних виробів, які мають багатий рецептурний склад, наявність жиру і цукру, які і забезпечують вироби гарним смаком і ароматом. Крім того, використання ММКЗ дозволяє знизити втрати сухих речовин при бродінні. При цьому витрачається менше борошна і відповідно вихід хліба зростає. Але одночасно з цим і збільшуються витрати дріжджів пресованих. Щодо переваг використання ММКЗ, то дана технологія перешкоджає захворюванню виробів на картопляну хворобу у зв'язку з високою кислотністю закваски.

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

Для хліба українського пропонується використання рідких заквасок. Це досить популярна і зручна технологія приготування житньо-пшеничного тіста. Тому що рідкі закваски зручні у використанні, їх легко транспортувати по трубопроводах, вони не настільки швидко перекисають, порівняно з густими заквасками.

Для випікання запропонованого асортименту передбачено печі ППП та Гостол. Це найбільш раціональне рішення з вибору печей. Такі печі широко застосовуються на хлібо заводах у світі. Виробниками цього обладнання є словенська (J4 PPP) та чеська (Gostol-Goran) фірми. Печі виготовлені за сучасними технологіями з високоякісної нержавіючої листової сталі. У печах продумана високоміцна ізоляція бічних поверхонь та парозволоження тістових заготовок. Металевий конвеєр для переміщення тістових заготовок також виготовлено з безпечних та нержавіючих матеріалів.

На печах пропонується установку парогенераторів та теплоутилізаторів. Використання теплоутилізаторів на хлібопекарських печах сьогодні є прогресивним заходом. Оскільки продукти згорання палива, що утворюються в печах мають досить високу температуру на виході (більше 300 °C). Теплоутилізатор призначено для охолодження цих газів і випуску в атмосферу вже охолоджених. А тепло від них використовується на різні технологічні процеси і потреби.

Прогресивним способом зберігання борошна сьогодні є в силосах з поліестеру бельгійської фірми Спіроматік. Силоси характеризуються високим рівнем гігієнічності, теплоізоляції, довгим періодом експлуатації, відповідністю міжнародним вимогам по статиці, вибухобезпечності. Силоси не мають швів у своїй конструкції, тому борошно рівномірно спадає і не має залежів. У силосі не утворюється конденсат, оскільки теплопровідність матеріалу, з якого він виготовлений, у 2000 разів нижча ніж у алюмінію. Поліестер повністю відбиває сонячне проміння.

Крім силосів компанія випускає системи для транспортування борошна. Такі системи складаються з труби з ПВХ, в середині якої пружини із сталі. Труба з пружиною утворюють шнеки. Такі шнеки здатні транспортувати продукт на будь-яку висоту і відстань. При цьому вони працюють безшумно, потребують дуже низьку кількість електроенергії, при транспортування борошно не просипається.

Ще одним заходом з технічного переоснащення цеху № 3 є встановлення просіювачів для борошна ПТ-1500. Головна перевага просіювача - можливість вбудовуватися в склад систем транспортування сипучих продуктів, що працюють за допомогою гнучких шнеків, а також легкість в обслуговуванні, простота конструкції та надійність,.

Система вловлювання феромагнітних домішок за допомогою постійних магнітів не вимагає подальшого підмагнічування.

Кваліфікаційною роботою передбачено пакування асортименту виробів. Пакування забезпечує не тільки захист продукції від різних бактерій на прилавках магазинів, а ще сприяє подовженню терміну зберігання хлібом

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

свіжості. Пакування продукції пропонується у пакети з поліпропілену. Такі пакети містять мікропори, які забезпечують вихід небажаної вологи. Тому такі пакети призначені для пакування ще гарячого хліба. Тепло, яке буде відходити від виробів, буде через мікропори видалятися назовні. Такий захід дозволяє значно пришвидшити процес пакування.

На лінію виробництва батонів «Нарізних молочних» запропоновано встановити сучасну двошвидкісну машину Toros T-300.

На лініях у тістообробному відділенні доцільно замінити застаріле обладнання на сучасні машини фірми Glimek.

На лінію хліба українського пропонується встановити шафу остаточно вистоювання фірми «Краяни».

Впровадження запропонованих заходів сприятиме підвищення ефективності виробництва. Вироби буду мати кращу якість, а отже будуть користуватися попитом і бути конкурентоспроможними.

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

2 ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ЗАДАНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.

Характеристика способів приготування тіста

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

Борошно (ГСТУ 46.004-99 для пшеничного, ДСТУ 8791:2018 - для житнього)

Борошно привозиться на підприємство за допомогою безтарного способу. Кожна партія борошна має супроводжуватися однією накладною та одним сертифікатом якості, котрий виписує лабораторія борошномельного підприємства. Борошно має зберігатися окремо від іншої сировини. Борошно на підприємстві зберігається в безтарному складі для борошна. Склад для зберігання борошна має бути сухим, опалюватися, мати хорошу вентиляцію. Температура в борошняних складах взимку має бути не нижче 8 °С, відносна вологість повітря - не більше 76 %.

Борошно доставляють на підприємство за допомогою автоборошновозів. Через приймальний щиток ХЩП-1 (3) борошно подається до силосів. Зберігається безтарним способом в сучасних силосах Спіроматик (4). Кожний силос містить тканинні фільтри (5) для виходу повітря, за допомогою якого транспортувалося борошно.

Перед тим як борошно потрапляє на виробництво, воно проходить такі стадії попередньої підготовки: просіювання, очистку магнітами, зважування, змішування (за необхідністю).

За допомогою транспортної системи Спіроматик та пристроїв вивантаження (6) та завантаження (8) борошно потрапляє у просіювач ПТ-1500 (7) для того, щоб вилучити домішки. Під час просіювання борошно додатково розпушується, аерується, це в свою чергу, сприяє кращому поглинанню вологи при замісі тіста, поліпшує умови бродіння та покращує вихід і якість хліба.

Далі борошно проходить очищення від металодомішок через магнітні уловлювачі.

Магнітовловлювач вилучає металеві домішки, які змогли пройти через сито. Магніти очищаються черговим слюсарем не менше одного разу за зміну. Дані фіксує змінний технолог в журнал обліку металодомішок у борошні.

Підйомна сила магнітів повинна бути не менше 8 кг на 1 кг магніту. Домішок за ГСТУ повинно бути менше 3 мг на 1 кг борошна.

Після всіх стадій підготовки борошно потрапляє до виробничого силосу марки ХЕ-112 (9), а з нього на виробництво.

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

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583:2015)

Сіль потрапляє на виробництво у мішках. Зберігаються мішки з сіллю на стелажах, у складах, котрі добре вентилуються. Запас солі має становити не менше ніж на 15 діб.

У виробництві хліба на підприємстві використовують солевий розчин. Його готують у солерозчиннику ХСР 3/2 (21). Готовий розчин за допомогою монжуса подається у напірну ємкість (11), а звідти потрапляє на виробництво. Кустина сольового розчину має становити $\rho = 1,2 \text{ г/см}^3$.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006)

Цукор на підприємство постачається у мішках. Мішки з цукром повинні зберігатися на стелажах, у складах, що мають хорошу вентиляцію. Запас цукру на виробництві має становити не менше ніж на 15 діб.

У виробництві використовується попередньо приготовлений цукровий розчин. Його готують у пропелерній мішалці Х-14 (19). Готовий розчин одразу подається у напірну ємкість (15), а звідти - на виробництво. Концентрація розчину цукру має становити 50 %.

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007)

Дріжджі хлібопекарські пресовані на підприємстві зберігають у холодильній камері (22) за температури від 0 до 4 °С. Дріжджі використовуються у вигляді дріжджової суспензії. Для цього їх попередньо розводять у воді температурою не більше 40 °С у дріжджемішалці (16). Далі дріжджі подаються у напірну ємкість з мішалкою (12). Співвідношення дріжджів та води має становити 1:3 (за температури 18 – 33 °С). Перед подачею дріжджів на виробництво, дріжджову суспензію пропускають крізь дротяне сито (2,5 мм).

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005)

Маргарин на підприємство доставляють за допомогою автотранспорту та зберігають його тарним способом. Маргарин котрий розфасований у ящики або пачки, повинен зберігатися у холодильній камері (22) при температурі від 0 до 4°С та без доступу сонячного світла. Запас маргарину становить не менше 5-ти діб. Перед виробництвом хліба маргарин попередньо розтоплюють. Для цього використовується цукрожиророзчинник Х-15Д (18), котрий облаштований мішалкою та водяною сорочкою. У водяну сорочку подається гаряча вода температурою, яка дає температуру близько 44-47°С. Температура відповідає для того, щоб маргарин не розшаровувався. Попередньо маргарин перед розтопленням звільняють від упаковки, ріжуть та завантажують у ємність. Розтоплені маргарин перекачують за допомогою відцентрового насоса у виробничий збірник (14), котрий облаштований водяною сорочкою. З виробничого збірника по термоізолюваному трубопроводу розтоплені маргарин подається на виробництво у дозатори.

Молоко сухе незбиране (ДСТУ 4273:2003) постачається на завод у герметично закритих мішках. Зберігають його у сухих складах на піддонах при відносній вологості повітря не більше 61-65%. Сухе молоко

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

для приготування тіста дозується у вигляді розчину. Відовлюють молоко у пропелерній мішалці Х-14 (17). Готове попередньо підготовлене молоко подають у напірний чан (17).

Вода (ДСан Пін 2.2.4-171-10) на підприємство подається з місцевої мережі водопроводу. Вода, що витрачається для технологічних і побутових потреб, за якістю має відповідати вимогам нормативної документації на питну воду.

Бактеріологічний аналіз води виконує санітарно-епідеміологічна станція, відповідно до укладеного договору.

Вода, що використовується у технологічному процесі, нагрівається паром, для того, щоб довести її до необхідної температури,

Об'єми водяних баків розраховують на 12-годинну витрату на всі виробничі потреби, включаючи витрати на душове обладнання для однієї зміни. Температура гарячої води має становити не менше 70 °С. Для зберігання холодної та гарячої води передбачено баки (1) та (2) відповідно.

Для приготування тіста потрібно 40-70 дм³ води для кожних 100г борошна.

2.2 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції

2.2.1 Опис технологічної схеми виробництва хліба українського масою 0,8 кг

Приготування закваски.

Борошно житнє обдирне дозується за допомогою дозатора МД-100 (25) та вода дозується за допомогою водомірного бачка АВБ-100 (20) в машину заварювальну типу ХЗМ-300 (26). Замішана рідка закваска потрапляє в чани ХЕ-47 (27) для бродіння на 220-240 хвилин. Відбір готової закваски йде періодично. Закваску готують вологістю близько 76-80 %. Відбір для подальшого виробництва здійснюють через 3-4 години. Відбирають 50 % готової закваски та до тієї маси борошна, що залишилася в чані, додають таку ж саму кількість живильної суміші виготовленої з борошна та води. Кислотність стиглої закваски становить близько 7-8 град, підйомна сила 25-35 хв. Температура бродіння 27-28 °С. Решта 50% закваски подається в збірник ХЕ-48 (28) для подальшого виготовлення тіста.

Приготування тіста.

Тісто замішується у машині безперервної дії Х-12 (31). Туди ж поступає борошно та рідкі компоненти з дозатора ВНИИХП-06 (30). Вологість тіста 50 %. Бродіння тіста проходить у кориті ХТР (32) протягом 60 хв. Далі тісто самопливом надходить на формування.

Поділ тіста проходить у тістоподільнику Кузбасс-2М (33). Масу тістових заготовок встановлюють по визначеній масі готових виробів з урахуванням величин упікання та усихання продукції на виробництві. Поділені тістові заготовки з допомогою транспортера потрапляють на укладчик, який завантажує тістові заготовки на колиски шафи Краяни (35). Вистоювання відбувається в вистійній шафі за відносної вологості 76-85%. Тривалість

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

вистоювання становить 40-50 хв при температурі 36-40 °С. Вистояні готові тістові заготовки перекидаються із колиски на под печі Гостол (36). Вироби випікаються близько 48-52 хв. Після випікання готові вироби вручну укладають у контейнери (38). Після охолодження хліб пакують на машині Hartmann (39). Готова продукція укладається у контейнери (38).

2.2.2 Опис технологічної схеми виробництва батона «Нарізний молочний» масою 0,4 кг

Приготування ММКЗ. Борошно дозується за допомогою дозатора МД-100 (25) та вода дозується з допомогою водомірного бачка АВБ-100 (20) в заварювальну машину типу ХЗМ-300 (26). Замішана ММКЗ потрапляє в чани ХЕ-46 (40) для бродіння. Відбір готової закваски проходить з періодичністю, 50% її подається в збірник ХЕ-46 (41) для подальшого замісу тіста, а 50% залишається для відновлення ММКЗ. Вологість закваски становить 70 %.

Приготування тіста. Тісто готують порційно в тістомісильних машинах Торос Т-300 (44). Борошно дозують за допомогою дозатора Авіарм (43), а рідкі компоненти – дозатором Авіарм (42). Тісто після замішування разом із діжею (45) подають на діжеперекидач (46) та вивантажують у ємкість над тістоподільником для подальшого його бродіння (47).

Поділ тіста на шматки проходить на тістоподільнику Glimek (48). Попередньо поділені тістові заготовки зпрямовують на подальше оброблення до округлювача (49), а далі в шафу для попереднього вистоювання (50). Для надання виробам відповідної, батоноподібої, форми тістові заготовки подають на тістозакатувальну машину (51). Далі заготовки потрапляють у шафу остаточного вистоювання РШВ (52). Вистоювання відбувається в вистійній шафі при відносній вологості 75-85%. Тривалість вистоювання становить близько 40-50 хв за температури 31-35°C. попередньо вистояні тістові заготовки перекидаються з колиски на под печі ППП (54) для подальшого випікання. Перед випіканням вироби на поду попередньо надрізаються за допомогою пристря (53). Випікання проходить протягом 23 хв.

Після охолодження готова продукція поступає на пакувально-різальний автомат Hartmann(39), де вона додатково нарізаються та запаковуються. Готові вироби вручну укладають на лотки контейнерів (38). Контейнери (38) з готовою продукцією направляються на хлібосховище та експедицію для зберігання і реалізації в торгівельну мережу.

2.2.3 Схема виробництва хліба «Білозірського» масою 0,8 кг

Тісто для хліба «Білоруського» готується опарним способом.

Приготування опари. Для замішування опари попередньо підготовлена дріжджова суспензія та вода надходять з дозувальної станції ВНИИХП-06 (30). Замішування опари з відбувається в тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (31) близько 9-12 хв. Замішана опара потрапляє в корито для бродіння Х-13 (32). Тривалість бродіння опари становить близько 210 хв.

Приготування тіста. Для замішування тіста опара подається і дозується за допомогою насоса (54), а рідкі компоненти потрапляють із дозувальної станції

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

ВНИИХП-06 (30). Замішування тіста відбувається у тістомісильній машині безперервної дії Х-12 (31) близько 9-12 хв. Замішане тісто поступає в корито для бродіння Х-13 (32). Тривалість бродіння тіста становить близько 60-90 хв. З корита виброджене тісто самопливом подається у воронку тістоподільника Glimek (48). Поділені тістові заготовки потрапляють до округлювача (49), а далі вже на тістозакатну машину (51).

Вистоювання відбувається у вистійній шафі РШВ (52) із відносною вологістю близько 76-85%. Тривалість вистоювання становить 40-50 хв за температурі 30-35°C. Вистояні тістові заготовки перекидаються з колиски на под печі ППП (54) на подальше випікання. Випікання звідбувається протягом 40-45 хв.

Після охолодження вироби потрапляють на пакувально-різальний автомат Hartmann (39), де вони нарізаються та запаковуються. Готові вироби вручну укладають на лотки контейнерів (38). Контейнери (38) з готовою продукцією направляються на хлібосховище та експедицію для зберігання і реалізації в торгівельну мережу.

2.3 Обґрунтування обраних способів тістоприготування

На даному підприємстві застосовують різні способи приготування тіста. Для батонів «Нарізних молочних» – безопарний прискорений спосіб з використанням ММКЗ.

В основі прискорених способів виготовлення тіста, лежать заходи, спрямовані на інтенсифікацію біохімічних, мікробіологічних та колоїдних процесів, які сприяють швидкому дозріванню тіста. Із цією метою на виробництвах використовуються різні добавки, що обумовлюють форсування мікробіологічних, колоїдних та біохімічних процесів у тісті, передбачають збільшене дозування пресованих дріжджів або застосування активних пресованих чи сушених дріжджів, також інтенсивне замішування чи підвищення температури бродіння тіста.

Прискорений спосіб з допомогою ММКЗ передбачає виготовлення тіста на попередньо приготованій молочнокислій заквасці, котра складається з борошна та води. ММКЗ виготовляють з 3-5 % борошна, із вологістю 68-75% та кінцевою кислотністю 22-25 град.

Для заквашування використовуються бактерії *Lactobacillus fermenti-21*, що мають підвищену антибіотичну активність по відношенню до спороутворюючих бактерій, що викликають картопляну хворобу хліба. Специфічною особливістю *L. fermenti-21* є здатність проявляти високу кислотообразующу активність в середовищі з пшеничного борошна і води без додаткового оцукрювання борошна.

Приготування мезофільної молочнокислої закваски у развідному циклі складається із переходу зі стерильного середовища на нестерильний субстрат та супроводжується декількома пересівами, шляхом збільшення об'єму в кожній наступній фазі у 10 разів (1 частина вихідної фази та близько 9 частин живильної суміші). Для цього чиств молочнокислі бактерії *Lactobacillus fermenti-22* засівають у живильну суміш (1: 9) та культивують за температури

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

35-37 °С. У виробничому циклі мезофільна закваска витримується протягом 8-10 год. Для приготування тіста відбирають до 50% стиглої закваски, а до решти додають поживну суміш з борошна та води.

Спосіб приготування тіста на густих опарах є універсальний, він надає технологічному процесу значної гнучкості та забезпечує високу якість усіх видів хліба, здобних та булочних виробів.

Опарний спосіб складається із 2 технологічних операцій – операції виготовлення самої опари; операції виготовлення на ній тіста. Опару роблять з частини усього борошна, води і дріжджів. До вибродженої опари також додають решту борошна, сіль, воду і іншу сировину, та замішують тісто.

Жир і цукор в опару не вноситься тому, що саме вони пригнічують життєдіяльність дріжджів. Опари виготовляється з метою адаптації дріжджів до життєдіяльності в анаеробних умовах, активація їх та подальше розмноження, гідратація та ферментативний гідроліз біополімерів борошна; накопичення кислот, ароматичних сполук і водорозчинних речовин.

Для того, щоб створити сприятливі умови для життєдіяльності мікрофлори опару готують рідшу, ніж тісто.

З допомогою опарного способу приготування тіста можливо регулювати параметри технологічного процесу виготовлення напівфабрикатів: кислотність, вологість, тривалість бродіння, тощо. Проте, опарний спосіб більш триваліший, через це для нього характерні більші затрати сухих речовин на бродіння, також додатково потрібно більшу кількість обладнання та площ для його розташування.

В порівнянні із густими заквасками, рідкі закваски мають меншу в'язкість, добре транспортуються по трубопроводах та легко дозуються. Рідкі закваски менше, у порівнянні з густими, схильні до переокисання, вони піддаються консервуванню, через це немає потреби у оновленні їх мікрофлори протягом тривалого часу.

Рідка закваска на підприємстві готується за Ленінградською схемою. Цей спосіб полягає в приготуванні закваски вологістю 68-75% та зброджуванні її до 9-13 град. Підйомна сила закваски за кулькою становить 25-35 хв.

У разі виробництва тіста на рідкій заквасці із останньою у нього вноситься близько 25-36 % зброженого борошна від всього борошна, передбаченого рецептурою на приготування тіста.

Рідку закваску, так як і густу готують у два цикли: цикл розведення та виробничий цикл. Під час бродіння з активною дією амілолітичних та протеолітичних ферментів, а також у результаті життєдіяльності мікрофлори в заквасці накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю та білків, водорозчинні і ароматичні сполуки. Це сприяє прискоренню дозрівання тіста, виготовленого на рідких заквасках.

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

Продовження таблиці 3.1

Смак та запах	Властивий даному виду хліба, без стороннього запаху і присмаку	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху і присмаку.	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху і присмаку
---------------	--	---	--

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники заданого асортименту

Назва показника	Хліб український СОУ 18.8.37-00032744-004:2005	Батон «Нарізний молочний» ДСТУ 7707:2015	Хліб Білозірський ДСТУ 7517:2014
Вологість м'якушки, не більше, %	49,0	43,0	47,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	9,0	3,0	4,0
Пористість м'якушки, %, не менше	55,0	68,0	64

Таблиця 3.3 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за		
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками	технологічними властивостями
1	2	3	4	5	6
1.	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	Колір - сіро-білий; Запах – властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий житньому борошну, без	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,75 %; число падіння – не менше	
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк. 17

			сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	160 с; крупність помелу, %: - залишок на ситі, %, не більше 27/2 прохід крізь сито, % - 38/90 зараженість і забрудненість шкідниками хлібних злаків – не допускається	
2.	Борошно пшеничне першого, другого сортів	ГСТУ 46.004-99	Колір - білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,75 % (Ic), 1,25 (IIc) клейковина сира, %, не менше – 25 (Ic), 21(IIc) ; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 36-53 (Ic), 12-35 (IIc).	
3.	Борошно пшеничне обойне сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір - білий з жовтуватим або сіруватим відтінком і добре помітними подрібненими оболонками; Запах – властивий	вологість не більше – 15,0 % зольність – не менше, ніж на 0,07 нижче зольності зерна до	
					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	18

			пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	очищення, але не більше 2,0. клейковина сира, %, не менше – 18; число падіння – не менше 105 с.	
4.	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812-2007	Колір рівномірний, сіруватий з жовтуватим відтінком. На поверхні бруска не повинно бути темних плям. Запах прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів. Смак властивий дріжджам, без стороннього присмаку. Консистенція щільна. Повинні легко ламатись, не маститись.	Масова частка вологи, 75%, не більше	Кислотність, мг оцтової кислоти, не більше: в день виготовлення 120, на 12-у добу підняття тіста до 70 мм, 300хв., Стійкість, 48-60 год, не менше
5.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд кристалічний, сипкий продукт. Наявність сторонніх домішок не пов'язаних з походженням солі не допускається. Смак солоний, без сторонніх присмаків. Колір	Масова частка вологи, 0,25%, не більше. Масова частка хлористого натрію, 98,20%, не менше ніж	Масова частка нерозчинного у воді осаду, 0,25%, не більше.

			білий		
6.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий; Смак – солодкий без сторонніх присмаків;	Масова частка вологи, %, не більше – 0,15; Масова частка на СР, %: цукрози, не менше – 99,75; редуючих речовин, не більше – 0,05; Зольність, %, не більше – 0,04; Кольоровість, не більше умовних одиниць або одиниць оптичної густини – 0,8; Вміст металевих частинок, %, не більше – 0,0003.	
7.	Молоко сухе незбиране	ДСТУ 4273:2003	Смак і запах властивий пастеризованому молоку знежиреному молоку, без будь-яких сторонніх присмаків і запахів. Консистенція – дрібнорозпиленій сухий порошок. Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко	Масова частка вологи – не більше 4,0 %. Масова частка жиру, %, не менше 25; Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см ³ – 0,1; Кислотність – не більше 17 °Т; Чистота – не нижче І групи.	

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

			розпадаються при механічній дії. Колір – від світло-кремового до кремового.		
8.	Маргарин столовий	ДСТУ 44652005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.	Масова частка вологи, %, не більше – 17,0; Масова частка жиру, %, не менше – 82; Кислотність, °Т, не більше – 2,5.	
9.	Вода	ДСТУ 4808:2007	прозора, безкольорова, без сторонніх присмаків і запахів, не містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів	рН води — 6,5-9	Загальна жорсткість питної води має бути не більше 7 моль/ м ³ .

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

4 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок продуктивності печей за годину $P_{\text{год}}$, в кг за формулою:

$$P_{\text{год}}=N_1 \times N_2 \times g_{\text{в}} \times 60 / \tau_{\text{вип}}, \quad (4.1)$$

де N_1 – це кількість виробів по довжині поду печі, шт;
 N_2 – це кількість виробів по ширині поду печі, шт;
 $g_{\text{в}}$ – це стандартна маса виробу, кг;
 $\tau_{\text{вип}}$ – це тривалість випікання виробу, хв.

Розрахунок продуктивності печі Гостол, для випікання хліба українського подового масою 0,8 кг:

Розраховуємо кількість виробів по довжині поду печі, N_1 , в шт за формулою:

$$N_1=(L-a)/(b+a), \quad (4.2)$$

де L – це довжина поду печі, мм;
 a – це відстань між виробами, мм;
 b – це ширина виробу, мм.

$$N_1 = (24000-40)/(220+40)=92,2, \text{ приймаємо } 92 \text{ шт.}$$

Розраховуємо кількість виробів по ширині поду печі, N_2 , в шт за формулою:

$$N_2=(B-a)/(l+a), \quad (4.3)$$

де B – це ширина поду, мм;
 l – це довжина виробу, мм.

$$N_2=(2100-30)/(220+30)=8,3, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}}= 92 \times 8 \times 0,8 \times 60 / 50 = 706,6 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі ППП, яка випікає батон «Нарізний молочний» масою 0,4 кг:

Розраховуємо кількість виробів за довжиною поду печі, N_1 , в шт., за формулою:

$$N_1 = (24000-40)/(120+40)=149,75, \text{ приймаємо } 149 \text{ шт.}$$

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

Таблиця 4.2 – Виробнича продуктивність печей в заданому асортименті за годину та за добу

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	Гостол	Хліб український масою 0,8 кг	706,6	23	16258,1
2	ППП	Батон «Нарізний молочний» масою 0,4 кг	1072,8	23	24674,4
3	ППП	Хліб Білозірський масою 0,8 кг	953,6	23	21932,8
		Всього	2733,0		62865,3

5.2 Розрахунок пофазних рецептур

Пофазна рецептура для хліба українського масою 0,8 кг

Вихід тіста G_T , кг, рахуємо за формулою нижче:

$$G_T = \sum G_{\text{сир}}^{\text{ср}} \cdot 100 / (100 - W_T) + K, \quad (5.1)$$

де $G_{\text{сир}}^{\text{ср}}$ – це маса сухих речовин в тісті, кг;

W_T – це вологість тіста, %;

K – це маса сировини, що йде на оздоблення, кг.

Вологість тіста W_T , %, розраховуємо за формулою нижче:

$$W_T = W_B + 1,0 \quad (5.2)$$

де W_B – це стандартна вологість виробу, %.

$$W_T = 49,0 + 1 = 50,0 \%$$

Сума сухих речовин в тісті наведена в таблиці 5.2

Таблиця 5.2 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг	На обробку
Борошно пшеничне обойне	50	14,5	42,75	–
Борошно житнє обдирне	49	14,5	41,9	1,0
Дріжджі пресовані	0,05	75	0,0125	–
Сіль	1,5	0	1,5	–
Всього	100,55	–	86,16	1,0

Вихід тіста G_T , кг, рахують за формулою (5.1):

$$G_T = 86,16 \cdot 100 / (100 - 50,0) + 1 = 173,32 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті $G_B^{\text{заг}}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_B^{\text{заг}} = G_T - \sum G_{\text{сир}}, \quad (5.3)$$

$$G_B^{\text{заг}} = 173,32 - 101,55 = 71,77 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{р.с.}} = G_{\text{сир}} \cdot 100 / C, \quad (5.4)$$

де C – це концентрація розчину солі, %

$$G_{\text{р.с.}} = 1,5 \cdot 100 / 26 = 5,77 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в розчин солі $G_B^{\text{р.с.}}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{\text{р.с.}} = G_{\text{р.с.}} - G_c, \quad (5.5)$$

де G_c – це маса солі, кг

$$G_B^{\text{р.с.}} = 5,77 - 1,5 = 4,27 \text{ кг}$$

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

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, знаходиться за формулою:

$$G_{др.с.} = G_{др} * (n+1) \quad (5.6)$$

де n – це кратність розведення, кг

$$G_{др.с.} = 0,05 * (3+1) = 0,2 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в дріжджову суспензію $G_{в}^{др.с.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{в}^{др.с.} = 0,2 - 0,05 = 0,15 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури рідкої закваски

Маса закваски G_3 , кг, рахують за формулою:

$$G_3 = G_6 * G_3^H / 100, \quad (5.7)$$

де G_3^H – це маса закваски, кг.

$$G_3 = 100 * 70 / 100 = 70 \text{ кг}$$

Маса борошна в заквасці G_6^3 , кг, рахують за формулою:

$$G_6^3 = G_3 * (100 - W_3) / (100 - W_6), \quad (5.8)$$

де W_3 – це вологість закваски, %;

W_6 – це вологість борошна, %.

$$G_6^3 = 70 * (100 - 75) / (100 - 14,5) = 20,47 \text{ кг}$$

Маса води в закваску $G_в^3$, кг, рахують за формулою:

$$G_в^3 = G_3 - G_6^3, \quad (5.9)$$

$$G_в^3 = 70 - 20,47 = 49,53 \text{ кг}$$

Маса стиглої закваски $G_{з.ст.}$, кг, рахується відповідно до формули:

$$G_{з.ст.} = 50 * G_3 / 100 \quad (5.10)$$

$$G_{з.ст.} = 50 * 70 / 100 = 35 \text{ кг}$$

Маса борошна в стиглій заквасці $G_6^{з.ст.}$, кг, рахується відповідно до формули:

$$G_6^{з.ст.} = 35 * (100 - 75) / (100 - 14,5) = 10,23 \text{ кг}$$

Маса води в стиглу закваску $G_в^{з.ст.}$, кг, рахується відповідно до формули:

$$G_в^{з.ст.} = G_{з.ст.} - G_6^{з.ст.} \quad (5.11)$$

$$G_в^{з.ст.} = 35 - 10,23 = 24,77 \text{ кг}$$

Маса живильної суміші $G_{ж.с.}$, кг, рахують за формулою:

$$G_{ж.с.} = G_3 - G_{з.ст.} \quad (5.12)$$

$$G_{ж.с.} = 70 - 35 = 35 \text{ кг}$$

Маса борошна в живильну суміш $G_6^{ж.с.}$, кг, рахується відповідно до формули:

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{з.ст.} \quad (5.13)$$

$$G_6^{ж.с.} = 20,47 - 10,23 = 10,24 \text{ кг}$$

Маса води в живильну суміш $G_в^{ж.с.}$, кг, рахується відповідно до формули:

$$G_в^{ж.с.} = 35 - 10,24 = 24,76 \text{ кг}$$

Розрахунок пофазної рецептури приготування закваски наведено в таблиці 5.3.

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

Таблиця 5.3 – Пофазна рецептура приготування закваски

Сировина і напівфабрикат	Закваска стигла	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє	10,23	10,24	–
Вода	24,77	24,76	–
Закваска	–	–	35
Живильна суміш	–	–	35
Всього	35	35	70

Маса води, що дозується у тісто G_B^T , кг, рахується відповідно до формули:

$$G_B^T = G_B^{\text{заг}} - G_B^z - G_B^{\text{р.с.}} - G_B^{\text{др.с.}} - G_B^{\text{р.п}} \quad (5.14)$$

$$G_B^T = 71,77 - 49,53 - 4,3 - 0,15 = 17,79 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура виготовлення тіста наведена в таблиці 5.4

Таблиця 5.4 – Пофазна рецептура виробництва тіста для хліба українського подового масою 0,8 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього	Закваска	Тісто	Оброблення
Борошно житнє обдирне	50	20,47	29,53	–
Борошно пшеничне обойне	50	–	49	1
Дріжджова суспензія	0,2	–	0,2	–
Сольовий розчин	5,8	–	5,8	–
Закваска	–	–	70	–
Вода	67,32	49,53	17,79	–
Всього	173,32	70	172,32	1

Розрахунок рецептури для батона «Нарізний молочний» масою 0,4 кг

Масу сухих речовин в тісті рахують в таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль	1,5	0	1,5
Маргарин	1,0	16,5	0,84
Цукор білий	4,0	0,15	4,0
Молоко сухе	2,5	4,0	2,4
Всього	110,0		94,48

Вологість тіста W_T , %, рахується відповідно формулою:

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

$$G_T = 94,47 * 100 / (100 - 43,5) = 167,2 \text{ кг}$$

Загальна маса води в тісті G_B , кг, рахують за формулою:

$$G_B^T = 167,2 - 110,0 = 57,2 \text{ кг}$$

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

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

Маса води, що вносить в розчин солі $G_B^{p.c.}$, кг, обчислюється за формулою:

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

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с.}$, кг, рахується відповідно до формули:

$$G_{др.с.} = 1,0 + (1,0 * 3) = 4,0 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить в дріжджову суспензію $G_B^{др.с.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{др.с.} = 4,0 - 1,0 = 3,0 \text{ кг}$$

Маса розчину цукру $G_{p.ц.}$, кг, рахують за формулою:

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

Маса води, що вноситься в розчин цукру $G_B^{p.ц.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{p.ц.} = 8,0 - 4,0 = 4,0 \text{ кг}$$

Маса відновленого молока $G_{B.M.}$, кг, рахується відповідно до формули:

$$G_{B.M.} = 2,5 + (2,5 * 10) = 27,5 \text{ кг}$$

Маса води, що вносить для відновлення молока $G_B^{B.M.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{B.M.} = 27,5 - 2,5 = 25,0 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури ММКЗ

У тісто вносять близько 6-8 % ММКЗ.

Масу борошна в ММКЗ визначаємо за формулою:

$$G_6 = 8 * (100 - 70,0) / (100 - 14,5) = 2,81 \text{ кг}$$

Маса води в ММКЗ $G_B^{ММКЗ}$, в кг, за формулою:

$$G_B^{ММКЗ} = 8,0 - 2,81 = 5,19 \text{ кг}$$

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

Маса води, що вноситься в тісто $G_{в}^{т'}$, кг, рахують за формулою:

$$G_{в}^{т'} = 57,2 - 4,3 - 4,0 - 3,0 - 25,0 - 5,19 = 15,7 \text{ кг}$$

Пофазної рецептури приготування тіста для батона «Нарізний молочний» наведено в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Пофазна рецептура приготування тіста для батона «Нарізний молочний» масою 0,4 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Фази технологічного процесу	
		ММКЗ	Тісто
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	2,81	97,19
Дріжджова суспензія	4,0	–	4,0
Розчин солі	5,8	–	5,8
Маргарин столовий	1,0	–	1,0
Розчин цукру	8,0	–	8,0
Відновлене молоко	27,5	–	27,5
ММКЗ	–	–	8,0
Вода	20,9	5,19	15,7
Всього	167,2	8,0	167,2

Пофазна рецептура для хліба «Білозірський» масою 0,8 кг

Вологість тіста розраховуємо нижче за формулою:

$$W_{т} = 47,0 + 1,0 = 48,0 \%$$

Маса сухих речовин в тісті рахують в табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР
Борошно пшеничне першого сорту	70,0	14,5	59,85
Борошно пшеничне другого сорту	30,0	14,5	25,65
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна	1,5	0	1,5
Всього	102,5		87,25

Вихід тіста $G_{т}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{т} = 87,25 * 100 / 100 - 48,0 = 167,8 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{в}^{заг}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{в}^{заг} = 167,8 - 102,5 = 65,3 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{р. солі}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{р. солі} = 1,5 * 100 / 26 = 5,8 \text{ кг}$$

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{д.с.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{д.с.} = 1,0 * (1 + 3) = 4,0 \text{ кг}$$

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

Розрахунок маси розчину цукру розраховуємо за формулою:

$$G_{p.c.} = \frac{6,0 \times 100}{50,0} = 12,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G^{p. \text{ солі}}_в$, в кілограмах за формулою:

$$G^{p. \text{ солі}}_в = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G^{д.с.}_в$, в кілограмах за формулою:

$$G^{д.с.}_в = 4,0 - 1,0 = 3,0 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури опари для виготовлення тіста опарним способом
Сума сухих речовин в опарі рахують в табл. 5.8.

Таблиця 5. 8– Співвідношення сухих речовин та вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин кг
Борошно пшеничне першого сорту	70,0	14,5	59,85
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Всього	71,0		60,1

Маса опари G_o , кг, рахують за формулою:

$$G_o = 60,1 * 100 / (100 - 45) = 109,3 \text{ кг}$$

Маса води в опарі $G_{в}^o$, кг, рахують за формулою:

$$G_{в}^o = 109,3 - 71,0 = 38,3 \text{ кг}$$

Масо води, що вноситься в опару $G_{в}^o$, кг, рахують за формулою:

$$G_{в}^o = G_{в}^o - G_{в}^{др.с.}$$

$$G_{в}^o = 38,3 - 3,0 = 35,3 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто $G_{в}^T$, кг, рахують за формулою:

$$G_{в}^T = 65,3 - 3,0 - 4,3 - 35,3 = 22,7 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста у разі приготування опарним способом для хліба «Білозірський» наведено в табл. 5.9.

Таблиця 5.9 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Білозірський» масою 0,8 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Фази технологічного процесу	
		Опара	Тісто
Борошно пшеничне першого сорту	70,0	70,0	–
Борошно пшеничне другого сорту	30,0	–	30,0
Дріжджова суспензія	4,0	4,0	–
Розчин солі	5,8	–	5,8
Опара	–	–	109,3
Вода	58,0	35,3	22,7
Всього	167,8	109,3	167,8

5.3 Розрахунок виходу виробів

Вихід хліба B_x , % обчислюємо за формулою:

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}), \quad (5.15)$$

де B_{δ} — це втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

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

$Z_{бр}$ — це витрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{обр}$ — це витрати при обробленні тіста;

$Z_{уп}$ — це витрати при випіканні (упікання);

$Z_{укл}$ — це зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери;

$Z_{ус}$ — це витрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{кр}$ — це втрати хліба у вигляді крихт виробів (або лому);

$B_{шт}$ — це втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$B_{бр}$ — це втрати від переробки браку.

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

Вихід хліба B_x , % обчислюємо за формулою:

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}), \quad (5.16)$$

де B_{δ} — це втрати борошна на замішування напівфабрикатів;

B_m — це втрати борошна та тіста з початку замішування до посадки тістових заготовок у піч;

$Z_{бр}$ — це витрати на бродінні напівфабрикатів;

$Z_{обр}$ — це витрати на обробленні тіста;

$Z_{уп}$ — це витрати на випіканні (упікання);

$Z_{укл}$ — це зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери;

$Z_{ус}$ — це витрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{кр}$ — це втрати хліба у вигляді крихт виробів (або лому);

$B_{шт}$ — це втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$B_{бр}$ — це втрати із переробки браку.

Всі втрати та затрати виражають у перерахунку на масу тіста в кілограмах.

Середньозважену вологість сировини ($W_{сир}$), %, рахуємо за формулою:

$$W_c = \frac{G_{\delta} \times W_{\delta} + G_{др} \times W_{др} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{др} + G_c + \dots}, \quad (5.17)$$

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

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

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

$$G_m = \frac{G_{cup} \times (100 - W_{cup})}{(100 - W_m)} + K \quad (5.18)$$

де G_{cup} — це маса сировини і тісті із 100 кг борошна, кг;

K — це маса сировини на оздоблення і включення, кг.

Витрати борошна на замішування тіста (B_{δ}), % до маси борошна, рахуємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (5.19)$$

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

Витрати борошна та тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі:

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} \quad (5.20)$$

При виробництві хліба з борошна пшеничного подового в діжах $q_m = 0,05\%$.

Втрати при бродінні напівфабрикатів ($3_{\delta p}$), %, розраховуємо по формулі:

$$3_{\delta p} = \frac{C_{сух} \times 0,96 \times (G_{cup} - q_{\delta p}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)} \quad (5.21)$$

Втрати на оброблення тіста ($3_{\delta o p}$), %, розраховуємо за формулою:

$$3_{\delta o p} = q_{\delta o p} \times \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (5.22)$$

Витрати під час випікання (3_{yn}), %, за формулою:

$$3_{yn} = \frac{q_{yn} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{\delta o p})]}{100} \quad (5.23)$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($3_{yкл}$), %, розраховуємо за формулою:

$$3_{yкл} = \frac{q_{yкл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{\delta o p} + 3_{yn})]}{100} \quad (5.24)$$

Витрати від усихання хліба (3_{yc}), %, за формулою:

$$3_{yc} = \frac{q_{yc} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{\delta o p} + 3_{yn} + 3_{yкл})]}{100} \quad (5.25)$$

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

Під час розрахунку втрат з крихтами і ломом $B_{кр}$ і втрат від перероблення браку $B_{б}$ слід зважити на те, що значення $q_{кр}$ і $q_{бр}$ в літературі дані в % до маси борошна, тому потрібно перерахувати їх у % до маси хліба:

$$q_{кр\ хл} = \frac{q_{кр} \times 100}{B_{хл}^{пл}} \quad (5.26)$$

$$q_{бр\ хл} = \frac{q_{бр} \times 100}{B_{хл}^{пл}} \quad (5.27)$$

де $B_{хл}^{пл}$ — це плановий вихід хліба, %.

Потім втрати з крихтами та ломом за формулою:

$$B_{кр} = \frac{q_{кр\ хл} \times [G_m - (B_{б} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (5.28)$$

Втрати від перероблення браку обчислюється за формулою:

$$B_{бр} = \frac{q_{бр\ хл} \times [G_m - (B_{б} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (5.29)$$

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

$$B_{шт} = \frac{q_{шт} \times [G_m - (B_{б} + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ун} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{бр})]}{100} \quad (5.30)$$

Хліб український масою 0,8 кг

Загальна кількість сировини ($G_{сир}$), кг становить:

$$G_{сир} = 50 + 50 + 0,05 + 1,5 = 101,55\text{кг}$$

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

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 0,05 \times 75,0 + 1,5 \times 0}{101,55} = 14,32\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, становить:

$$G_m = \frac{101,55 \times (100 - 14,32)}{(100 - 50,0)} = 174,02\text{кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста ($B_{б}$), % до маси борошна, рахуємо згідно формули:

$$B_{б} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 50,0} = 0,034\%$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, згідно формули:

При виробництві хліба житньо-пшеничного подового $q_m = 0,06\%$.

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 14,32}{100 - 50,0} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($Z_{бр}$), %, згідно формули:

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

$$z_{бр} = \frac{3,2 \times 0,96 \times (101,55 - 0,18) \times (100 - 14,32)}{1,96 \times 100 \times (100 - 50,0)} = 2,7\%$$

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

$$z_{обр} = 0,18 \times \frac{50,0 - 14,5}{100 - 50,0} = 0,13\%$$

Витрати під час випікання (z_{yn}), %, рахуємо по формулі:

$$z_{yn} = \frac{9,0 \times [173,32 - (0,034 + 0,1 + 2,7 + 0,13)]}{100} = 15,3\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{укл}$), %, рахуємо :

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [173,32 - (0,034 + 0,1 + 2,7 + 0,13 + 15,3)]}{100} = 1,09\%$$

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

$$z_{yc} = \frac{3,2 \times [173,32 - (0,034 + 0,1 + 2,7 + 0,13 + 15,3 + 1,09)]}{100} = 4,9\%$$

Під час розрахунку втрат із крихтами та ломом $B_{кр}$ та втрат від перероблення браку $B_{б}$ слід зважити на те, що значення $q_{кр}$ і $q_{б}$ у літературі дані у % до маси борошна, тому потрібно перерахувати їх у % до маси хліба:

$$q_{кр\ хл} = \frac{0,02 \times 100}{148,5} = 0,013\%$$

$$q_{б\ хл} = \frac{0,02 \times 100}{148,5} = 0,013\%$$

де $B_{хл}^{пл}$ — це плановий вихід хліба, %.

Потім втрати із крихтами і ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,013 \times [173,32 - (0,034 + 0,1 + 2,7 + 0,13 + 15,3 + 1,09 + 4,9)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{б} = \frac{0,013 \times [173,32 - (0,034 + 0,1 + 2,7 + 0,13 + 15,3 + 1,09 + 4,9 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

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

$$B_{шт} = \frac{0,2 \times [173,32 - (0,034 + 0,1 + 2,7 + 0,13 + 15,3 + 1,09 + 4,9 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,3\%$$

Рахуємо розрахунковий вихід хліба українського подового:

$$B_x = 173,32 - (0,034 + 0,1 + 2,7 + 0,13 + 15,3 + 1,09 + 4,9 + 0,02 + 0,02 + 0,3) = 148,7\%$$

Розрахунковий вихід хліба українського 148,7%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 148,5%.

Батон «Нарізний молочний»

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

Загальну кількість сировини $G_{\text{сир}}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{сир}} = 100,0 + 1 + 1,5 + 1,0 + 4,0 + 2,5 = 110,0 \text{ кг}$$

Середньозважену масову частку вологи в сировині $W_{\text{сир}}$, %, рахуємо за формулою:

$$W_{\text{сир}} = \frac{100,0 \cdot 14,5 + 1,0 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0,0 + 1,0 \cdot 16,5 + 4,0 \cdot 0,15 + 2,5 \cdot 4}{110,0} = 14,2 \%$$

Масу тіста з 100 кг борошна $G_{\text{т}}$, кг, знаходимо за формулою:

$$G_{\text{т}} = \frac{110 \cdot (100 - 14,20)}{100 - 43,5} = 167,2 \text{ кг}$$

Втрати борошна на замішування тіста $B_{\text{т}}$, кг, рахуємо за формулою:

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

Втрати борошна та тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, рахуємо по формулі:

$$B_m = 0,05 \times \frac{100 - 14,2}{100 - 43,5} = 0,08\%$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $Z_{\text{бр}}$, кг, обчислюємо за формулою:

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,0 \cdot 0,95 \cdot (110 - 1,0) \cdot (100 - 14,2)}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 43,5)} = 2,4 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{\text{обр}}$, кг, рахуємо за формулою:

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

Затрати на упікання $Z_{\text{уп}}$, кг, знаходимо за формулою:

$$Z_{\text{уп}} = \frac{13,0 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5))}{100} = 21,3 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні $Z_{\text{укл}}$, кг, знаходимо за формулою:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,7 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5 + 21,3))}{1,00} = 1,0 \text{ кг}$$

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

Затрати від усихання $Z_{ус}$, кг, знаходимо за формулою:

$$Z_{ус} = \frac{5,5 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5 + 21,3 + 1,0))}{100} = 7,9 \text{ кг}$$

Втрати за рахунок неточності маси штучних виробів $V_{шт}$, кг, рахуємо за формулою:

$$V_{шт} = \frac{0,5 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5 + 21,3 + 1,0 + 7,9))}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг, рахуємо за формулою:

$$V_{кр} = \frac{0,03 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5 + 21,3 + 1,0 + 7,9 + 0,7))}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку $V_{бр}$, кг, рахуємо за формулою:

$$V_{бр} = \frac{0,02 \cdot (167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5 + 21,3 + 1,0 + 7,9 + 0,7 + 0,04))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід виробу V_x , в %, за формулою:

$$V_x = 167,2 - (0,09 + 0,08 + 2,4 + 0,5 + 21,3 + 1,0 + 7,9 + 0,7 + 0,04 + 0,03) = 133,2 \%$$

Розрахунковий вихід батона «Нарізний молочний» — 133,2 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 132,5 %.

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

Таблиця 5.10 — Вихідні дані для розрахунку виходу хліба «Білозірського»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати на розрахунок до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_m	167,8	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_b , % до маси борошна	0,02	B_b	0,03
Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання	g_m , % до маси борошна	0,06	B_m	0,1
Витрати при бродінні напівфабрикатів	$g_{бр}$, % до маси борошна	2,5	$Z_{бр}$	2,0
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	0,18	$Z_{обр}$	0,1
Витрати на упікання в тунельній печі	$g_{уп}$, % до маси тіста	10	$Z_{уп}$	17,0
Витрати під час укладання гарячого лаваша	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{укл}$	1,0
Витрати під час усихання лаваша	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	4,0	$Z_{ус}$	5,9
Втрати з крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,013	$B_{кр}$	0,02
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$B_{шт}$	0,7
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,013	$B_{бр}$	0,02
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				26,87

Розрахунковий вихід хліба «Білозірського» — 140,93 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 140,0%.

Плановий вихід та розрахований вихід для виробів занесені в таблицю 3.12

Таблиця 5.11– Зведена таблиця виходів виробів

Вироби	Хліб український	Батон «Нарізний молочний»	Хліб Білозірський
Вихід плановий, %	148,5	132,5	140,0
Вихід розрахований, %	148,7	133,2	140,93

5.5 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

5.5.1 Розрахунок виробничої рецептури приготування хліба українського масою 0,8 кг

Рідку закваску готують порційно у заварочній машині ХЗМ-300. Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури $K_{зав}$, обчислюється за формулою:

$$K_{зав} = E_3 / G_3, \quad (5.31)$$

де E_3 – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, кг. (приймається на 25% менше загального об'єму)

$$K_{зав} = 225 / 70 = 3,214$$

Якщо напівфабрикати готують в устаткуванні безперервної дії, розраховуючи виробничі рецептури, визначають витрати сировини і напівфабрикатів за хвилину.

Для розрахунку виробничої рецептури обчислюють коефіцієнт перерахунку, на який потім перемножуємо дані таблиці пофазної рецептури.

Рахуємо витрати борошна за годину при роботі однієї печі, $G_6^{год}$, кг/год, за формулою:

$$G_6^{год} = P_{год} * 100 / B_x, \quad (5.32)$$

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

$$G_6^{год} = \frac{451,2 * 100}{148,5} = 303,8 \text{ кг} / \text{год}$$

Рахуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури за формулою:

$$K_{хв} = G_6^{год} / 100 * 60 \quad (5.33)$$

$$K_{хв} = \frac{303,8}{100 * 60} = 0,05063$$

Таблиця 5.12 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба українського, масою 0,8 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	Закваска, кг на 1 заміс	У тісто, кг/хв	Оброблення
Борошно житнє обдирне	65,8	1,5	–
Борошно пшеничне обойне	–	2,48	0,05
Дріжджова суспензія	–	0,01	–
Сольовий розчин	–	0,29	–
Закваска	–	3,54	–
Вода	159,2	0,9	–
Всього	225,0	8,72	0,05

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

$$n_{шм}^m = \frac{0,8 \times 100 \times 100}{(100 - 9,0) \times (100 - 3,2)} = 0,91_{кг}$$

Таблиця 5.13 — Технологічний режим приготування хліба українського

Показник	Закваска	Тісто
Початкова температура, °С	28	31
Кінцева кислотність, град	9,0	7,0
Вологість, %	75	50,0
Тривалість бродіння, хв	210	55
Маса шматків тіста, кг	—	0,91
Тривалість вистоювання, хв	—	45
Тривалість випікання, хв		45

5.5.2 Розрахунок виробничої рецептури для батона «Нарізний молочний» масою 0,4 кг

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для ММКЗ $K_{зав}$, обчислюється за формулою:

$$K_{зав} = 225/8 = 28,13$$

Тісто готують у тістомісильній машині Торос Т-300.

У разі приготування тіста порційно рахуємо завантаження діжі борошном (E_T), кг:

$$E_T = \frac{e_T \times V_D}{100}, \quad (5.34)$$

де e_T — це к-ть борошна, кг, що завантажується на 100 дм³ геометричного об'єму діжі;

V_D — це геометричний об'єм діжі, дм³.

$$E_T = \frac{35 \times 440}{100} = 154$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури ($K_{діж}$), обчислюється за формулою:

$$K_{діж} = \frac{E_T}{100}$$

(5.35)

$$K_{діж} = \frac{154,0}{100} = 1,54$$

Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Нарізний молочний» наведена в таблиці 5.14.

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

Таблиця 5.14 – Виробнича рецептура приготування тіста для батона «Нарізний молочний» масою 0,4 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	ММКЗ, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне першого сорту	79,0	149,67
Дріжджова суспензія	–	6,16
Розчин солі	–	8,93
Маргарин столовий	–	1,54
Розчин цукру	–	12,32
Відновлене молоко	–	42,35
ММКЗ	–	12,32
Вода	146,0	24,18
Всього	225,0	257,49

Маса шматка тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, обчислюється за формулою:

$$n_{\text{шм}}^T = 0,4 \cdot 100 \cdot 100 / (100 - 13,0) \cdot (100 - 5,5) = 0,49 \text{ кг}$$

Таблиця 5.15 – Параметри технологічного режиму для батона «Нарізний молочний» масою 0,4 кг

Параметри	Опара	Тісто
Початкова температура, °C	28-29	29-31
Кінцева кислотність, град	3,5-3,0	2,5-3,0
Вологість, %	42	43,5
Тривалість бродіння, хв	210-240	60-90
Маса шматків тіста, кг	–	0,49
Тривалість вистоювання, хв	–	40-50
Відносна вологість повітря у вистійній шафі, ф	–	75-85
Температура у вистійній шафі, °C	–	35-40
Тривалість випікання, хв	–	20-21
Температура у пекарній камері, °C	–	240-280

5.5.3 Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Білозірського» масою 0,8 кг

Тісто і опара для хліба «Білозірський» готують безперервно у машині Х-12.

Розрахунок годинної витрати борошна, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = 953,6 \times 100 / 140,0 = 681,1 \text{ кг}$$

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

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури, $K_{д\bar{ж}}$, обчислюється за формулою:
 $K = 681,1/100 \times 60 = 0,11352$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Білозірський» наведена в таблиці 5.16.

Таблиця 5.16 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Білозірський» масою 0,8 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг/хв	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне першого сорту	7,95	-
Борошно пшеничне другого сорту	-	3,41
Дріжджова суспензія	0,45	-
Розчин солі	-	0,66
Опара	-	12,41
Вода	4,01	2,58
Всього	12,41	19,05

Таблиця 5.17 – Параметри технологічного процесу виробництва хліба «Білоруський» масою 0,8

Параметри процесів	Опара	Тісто
Початкова температура, °C	28-30	30
Кінцева кислотність, град	3,-4,0	3,0
Вологість, %	45,0	48,0
Тривалість бродіння, хв	210-240	90
Тривалість вистоювання, хв	–	50
Температура вистоювання, °C	–	35-37
Тривалість випікання, хв	–	45
Температура випікання, °C	–	220-240

5.6 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Розрахунок годинної витрати борошна, $G_6^{год}$, кг, за формулою:

$$G_6^{год} = P_{год} * 100 / B_x \quad (5.36)$$

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба українського, $G_6^{год}$, кг, за формулою (3.39):

$$G_6^{год} = 706,6 * 100 / 148,5 = 475,8 \text{ кг}$$

Для борошна пшеничного обойного - $G_6^{год} = 475,8 * 50 / 100 = 237,9 \text{ кг}$

Для борошна житнього обдирного - $G_6^{год} = 475,8 * 50 / 100 = 237,9 \text{ кг}$

Розрахунок годинної витрати борошна для батона «Нарізний молочний», $G_6^{год}$, кг, за формулою (3.39):

$$G_6^{год} = 1072,8 \times 100 / 132,5 = 809,7 \text{ кг}$$

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

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба «Білозірський»:

$$G_{\text{год}} = 935,6 \times 100 / 140,0 = 668,3 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту:

$$G_{\text{6с}}^{\text{год}} = \frac{668,3 \times 70}{100} = 467,8 \text{ кг / год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного другого сорту:

$$G_{\text{6-шл.шс}}^{\text{год}} = \frac{668,3 \times 30}{100} = 200,49 \text{ кг / год}$$

Розрахунок добової витрати борошна, $G_{\text{доб}}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{год}} * \tau \quad (5.37)$$

де τ – тривалість роботи печі, год.

Розрахунок добової витрати борошна для хліба українського, $G_{\text{доб}}$, кг, за формулою (5.37):

$$G_{\text{доб}} = 475,8 * 23 = 10943,4 \text{ кг}$$

Для борошна пшеничного обойного – $G_{\text{доб}} = 237,9 * 23 = 5471,7 \text{ кг}$

Для борошна житнього обдирного – $G_{\text{доб}} = 237,9 * 23 = 5471,7 \text{ кг}$

Розрахунок добової витрати борошна для батона «Нарізний молочний», $G_{\text{доб}}$, кг, за формулою (5.37):

$$g_{\text{доб}} = 806,6 \times 23 = 18551,8 \text{ кг}$$

Розрахунок добової витрати борошна для хліба «Білозірського», $G_{\text{доб}}$, кг, за формулою (5.37):

$$g_{\text{доб}} = 668,3 \times 23 = 15370,9 \text{ кг}$$

Для борошна пшеничного першого сорту – $G_{\text{доб}} = 467,8 * 23 = 10759,4 \text{ кг}$

Для борошна пшеничного другого сорту – $G_{\text{доб}} = 200,49 * 23 = 4611,27 \text{ кг}$

Добова витрата іншої сировини, $g_{\text{сир}}^{\text{год}}$, кг, обчислюється за формулою:

$$g_{\text{сир}}^{\text{д}} = G_{\text{с}}^{\text{д}} * G_{\text{с}} / 100 \quad (5.38)$$

де $G_{\text{с}}$ – витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна.

Добова витрата дріжджів пресованих:

Для хліба українського $g_{\text{др}}^{\text{доб}} = 10943,4 * 0,05 / 100 = 5,5 \text{ кг}$

Для батона «Нарізний молочний» $g_{\text{др}}^{\text{доб}} = 18551,8 * 1,0 / 100 = 185,52 \text{ кг}$

Для хліба Білозірського $g_{\text{др}}^{\text{доб}} = 15370,9 * 1,0 / 100 = 153,7 \text{ кг}$

Добова витрата солі:

Для хліба українського $g_{\text{с}}^{\text{доб}} = 10943,4 * 1,5 / 100 = 164,2 \text{ кг}$

Для батона «Нарізний молочний» $g_{\text{с}}^{\text{доб}} = 18551,8 * 1,5 / 100 = 29,1 \text{ кг}$

Для хліба Білозірського $g_{\text{с}}^{\text{доб}} = 15370,9 * 1,5 / 100 = 230,6 \text{ кг}$

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

Добова витрата цукру білого кристалічного:

Для батона «Нарізний молочний» $g_{ц}^{доб} = 18551,8 * 4,0 / 100 = 742,1$ кг

Добова витрата маргарину:

Для батона «Нарізний молочний» $g_{м}^{доб} = 18551,8 * 1,0 / 100 = 185,52$ кг

Добова витрата молока сухого:

Для батона «Нарізний молочний» $g_{м}^{доб} = 18551,8 * 2,5 / 100 = 463,8$ к

Розрахунки витрати сировини добу приведені в табл. 3.1

Таблиця 5.18 – Витрати сировини за добу

Вироби		Хліб український	Батон «Нарізний молочний»	Хліб Білозірський	Разом
Борошно пшеничне першого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %		100,0	70,0	–
	Добові витрати, кг		18551,8	10759,4	29311,2
Борошно пшеничне другого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %			30,0	
	Добові витрати, кг			4611,3	4611,3
Борошно пшеничне обойне	Витрати до маси борошна, Сс, %	50,0			
	Добові витрати, кг	5471,7			5471,7
Борошно житнє обдирне	Витрати до маси борошна, Сс, %	50,0	–		–
	Добові витрати, кг	5471,7	–		5471,7
Дріжджі пресовані	Витрати до маси борошна, Сс, %	0,05	1,0	1,0	–
	Добові витрати, кг	5,5	185,52	153,7	344,7
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,5	1,5	1,5	–
	Добові витрати, кг	164,2	29,1	230,6	423,9

Цукор білий	Витрати до маси борошна, Сс, %		4,0		–
	Добові витрати, кг		742,1		742,1
Маргарин	Витрати до маси борошна, Сс, %	–	1,0		
	Добові витрати, кг	–	185,52		185,52
Молоко сухе	Витрати до маси борошна, Сс, %		2,5		
	Добові витрати, кг		463,8		463,8

Розрахунок запасу сировини та площі складів для її зберігання наведено в табл. 5.19.

Таблиця 5.19 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, кг
Борошно пшеничне першого сорту	29311,2	Безтарний, в силосах	30	5	146556
Борошно пшеничне другого сорту	4611,3	Безтарний, в силосах	30	5	23056,5
Борошно пшеничне обойне	5471,7	Безтарний, в силосах	30	5	27358,5
Борошно житнє обдирне	5471,7	Безтарний, в силосах	30	5	27358,5
Дріжджі пресовані	344,7	Тарний, в ящиках	30	3	1034,1
Сіль кухонна	423,9	Тарний, в мішках	30	15	6358,5
Маргарин	185,52	Тарний, в ящиках	90	5	927,6
Цукор білий	742,1	Тарний, в мішках	45	15	11131,5
Молоко сухе	463,8	Тарний, в мішках	45	15	6957

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

5.7 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Тривалість зберігання виробів, τ , приймається відповідно графіку випуску виробів з урахуванням перерви на вивезення в торгівельну мережу.

Пакування

Пакувальні матеріали, котрі використовуються на виробництві це пакети з поліпропіленової плівки і пластмасові кліпси для їх закриття. Норма витрат на 1т продукції становить – 1005 шт – на пакування та нарізання; та 1000 шт – при пакуванні.

У проекті передбачається нарізання та пакування усього виробітку хліба українського, батона «Нарізний молочний» і хліба Білоруського

Хліб український 0,8 кг, добовий виробіток складає 16258,1 кг.

Кількість пакетів для нарізання і пакування: $\frac{16258,1}{0,8} \times 1,005 = 20425(\text{пакетів})$

Батон «Нарізний молочний» 0,4 кг, добовий виробіток складає 24674,4 кг.

Кількість пакетів для нарізання і пакування: $\frac{24674,4}{0,4} \times 1,005 = 61995(\text{пакетів})$

Хліб Білозірський 0,8 кг, добовий виробіток складає 21932,8 кг.

Кількість пакетів для нарізання і пакування: $\frac{21932,8}{0,8} \times 1,005 = 27554(\text{пакетів})$

Розрахунок пакувальних матеріалів наводжу в табл. 3.21

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

Таблиця 5.20 – Запас пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ по пор.	Вироби	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати в шт	Нормативний термін зберігання, діб	Необхідний запас, шт
1	Хліб український	Поліпропіленові пакети для: нарізання та пакування	20425	30	612750
2	Батон «Нарізний молочний»	Поліпропіленові пакети для: нарізання та пакування	61995	30	1859850
3	Хліб Білозірський	Поліпропіленові пакети для: нарізання та пакування	27554	30	826620
Всього:					3299220

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

6 РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР

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

Необхідна площа складу для зберігання сировини F_c , m^2 , обчислюється за формулою:

$$F_c = G_{\text{зап}} / g_{\text{сер}}, \quad (6.1)$$

де $G_{\text{зап}}$ – це запас сировини, що зберігається, кг;
 $g_{\text{сер}}$ – це середнє навантаження на $1 m^2$, kg/m^2 .

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів $F_{x.k.}^d$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_{x.k.}^d = 1034,1 / 250 = 4,1 m^2$$

Площа холодильних камер для зберігання маргарину $F_{x.k.}^m$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_{x.k.}^m = 927,6 / 250 = 3,9 m^2$$

Загальна площа холодильних камер: $4,1 + 3,9 = 8,0 m^2$

Площа складу для зберігання солі F_c^c , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^c = 6358,5 / 800 = 7,95 m^2$$

Площа складу для зберігання цукру F_c^u , m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^u = 4719,0 / 1000 = 4,7 m^2$$

Площа складу для зберігання молока сухого $F_c^{m.c.}$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^{m.c.} = 6957,0 / 800 = 8,7 m^2$$

Загальна площа складу: $7,95 + 4,7 + 8,7 = 21,4 m^2$, приймаємо $22 m^2$

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

6.2 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Орієнтовна площа приміщення для охолодження, накопичення та підготовки хлібобулочних виробів до відвантаження на підприємства торгівлі повинна складати 10 – 12 м² на 1 т добової продуктивності лінії по кожному асортименту із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Добова потужність заводу становить – 62,87 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$62,87 \times 10 = 628,7 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$628,7 \times 0,2 = 125,7 \text{ м}^2$$

Підсобно-виробничі приміщення для:

ремонту контейнерів – 54,5 м² ; санітарної обробки лотків та контейнерів – 24,6 м² ; прийому замовлень від торгівельної мережі – 12 м² ; диспетчера – 18,0 м² ; комірників готової продукції – 9,1 м² ; вантажників – 18,2 м² ; водіїв – 19 м² .

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

7 РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів для зберігання борошна N , шт, розраховуються за формулою:

$$N = G_0^{\text{доб}} \times 7 / V_c, \quad (7.1)$$

де V_c – це ємкість одного силосу, т.

$$N = 29311,2 \times 5 / 30000 = 4,9$$

Приймається 5 силосів Spiromatic для зберігання пшеничного борошна першого сорту

$$N = 4611,3 \times 5 / 30000 = 0,8$$

Приймається 1 силос Spiromatic для зберігання пшеничного борошна другого сорту

$$N = 5471,7 \times 5 / 30000 = 0,9$$

Приймається 1 силос Spiromatic для зберігання пшеничного борошна обойного

$$N = 5471,7 \times 5 / 30000 = 0,9$$

Приймається 1 силос Spiromatic для зберігання житнього борошна.

Додатково приймаємо один запасний силос. Всього встановлюємо $5+1+1+1+1=9$ силосів Spiromatic місткістю 30 т.

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

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

де $G_{\text{зап}}$ – це запас солі (6 год), кг;

K – це коефіцієнт збільшення об'єму ємкості;

c – це концентрація розчину солі, %;

ρ – це густина розчину солі, $\text{кг}/\text{дм}^3$.

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

$$V=106,0 \times 100 \times 1,2/26 \times 1,1963=409,0 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для зберігання сольового розчину N , в шт., за формулою:

$$N=V/V_{\text{міст}}, \quad (7.3)$$

де V – це необхідний об'єм сольового розчину, дм^3 ;

$V_{\text{міст}}$ – це об'єм стандартної ємкості, дм^3 .

$$N=409/600=0,7$$

Приймається солерозчинник ХСР 3/2.

7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній $N_{\text{б.л.}}$, обчислюється за формулою:

$$N_{\text{б.л.}}=\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}/Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}, \quad (7.4)$$

де $Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год.

$$N_{\text{б.л.}}=(475,8+809,7+668,3)/1500=1,2$$

Приймаються просіювачі ПТ-1500 для кожного силоса

Необхідний об'єм виробничого бункеру для хліба українського $V_{\text{б}}$, в м^3 , за формулою:

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

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

t – це запас борошна в силосі, год;

$\rho_{\text{б}}$ – це об'ємна маса борошна, $\text{кг}/\text{м}^3$.

$$V_{\text{б}}=475,8 \times 2 / 650=1,5 \text{ м}^3$$

Приймається 3 бункери ХЕ-112 – 1 для закваски і 2 для тіста.

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

Необхідний об'єм виробничого бункеру для батона «Нарізний молочний» V_6 , в m^3 , за формулою (7.5):

$$V_6=809,7 \times 2 / 650 = 2,5 \text{ м}^3$$

Приймається 2 бункери ХЕ-112 – один для ММКЗ, один для тіста.

Потрібний об'єм виробничого бункеру для хліба Білозірського V_6 , в m^3 , за формулою (7.5):

$$V_6=668,3 \times 2 / 650 = 2,1 \text{ м}^3$$

Приймається 2 бункери ХЕ-112 – один для опари, один для тіста.

Для приготування розчинів солі та цукру розведення пресованих дріжджів, встановлюють цукрожиророзчинники СЖР. Готові розчини перекачуються у збірники і звідти подаються до дозуючих пристроїв тістомісильних машин Місткість ємкостей (л) для приготування розчинів солі і цукру рахують за формулою:

$$V = (M \times 100 \times K) / C,$$

де M – це добова витрата цукру (солі), кг;

K – це коефіцієнт збільшення об'єму чанів ($K = 1,25$);

Об'єм ємкості з мішалкою V , dm^3 , для приготування цукрового розчину визначається за формулою:

$$V = (742,1 \times 100 \times 1,25) / 50 = 1856,0$$

Кількість ємкостей для розчину цукру N , в шт., за формулою:

$$N = 1856,0 / 340 = 5,5$$

Приймається цукро-жиророзчинник Х-15Д об'ємом $0,34 \text{ м}^3$ для приготування розчину цукру кожні 4 години.

Для приготування дріжджової суспензії рахуємо ємкість мішалки за формулою:

$$V_{др.с.} = M_{доб} * K / V_{др},$$

де: $M_{доб.}$ - це добові витрати дріжджової суспензії, K - це коефіцієнт збільшення об'єму мішалки, $K=1.2$

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

Вдр.- вміст дріжджів в 1 л суспензії (у співвідношенні 1:3.) $V_{др.}=0,26$

$$V_{др.с.} = 344,7 \times 1,2 / 0,26 = 1591,0 \text{ м}^3$$

Кількість ємкостей для приготування дріжджової суспензії:

$$N = 1591,0 / 340 = 4,7$$

Приймаємо ємкість з мішалкою марки Х-14 ємкістю 340 л для приготування дріжджової суспензії 6 разів за добу кожні 4 години..

Об'єм місткостей для розтоплення маргарину визначають за формулою:

$$V = \frac{185,5 \cdot 1,2}{0,98} = 228,0 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для маргарину N, в шт., за формулою:

$$N = 228 / 300 = 0,8$$

Приймаємо цукро-жиророзчинник Х-15Д.

Для приготування відновленого молока рахуємо ємкість мішалки за формулою:

$$V_{в.м.} = 344,7 \times 1,2 / 0,09 = 4596 \text{ м}^3$$

Кількість ємкостей для приготування відновленого молока:

$$N = 4596 / 1400 = 3,3$$

Приймаємо ємкість ХЕ-46 ємкістю 1400 л для приготування відновленого молока кожні 6 годин.

7.3. Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

Кількість заварювальних машин, N, шт, обчислюється за формулою:

$$N = G_{хв} \times \tau \times K / \rho \times V \quad (7.6)$$

де $G_{хв}$ – це хвилинні витрати напівфабрикату, кг/хв;

τ – це тривалість приготування напівфабрикату, хв;

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

К – це коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

ρ – це об'ємна маса напівфабрикату після замішування, г/дм³.

Кількість заварювальних машин для приготування закваски для хліба українського, N, шт, обчислюється за формулою (7.6):

$$N = 3,5 \times 10 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,2$$

Приймається одна заварювальна машина ХЗМ-300

Кількість ємкостей для дозрівання рідкого напівфабрикату N, в шт, за формулою:

$$N = G_{\text{хв}} \times \tau \times K \times (1 + a_1/a_2) / \rho \times V \quad (7.7)$$

де τ – це тривалість бродіння н/ф, хв;

ρ – це об'ємна маса напівфабрикату після бродіння, кг/м³;

V – це об'єм чана, м³.

Кількість ємкостей для дозрівання закваски для хліба українського N, в шт, за формулою (7.7):

$$N = 3,5 \times 210 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 0,55 = 4,1$$

Приймається 6 чанів марки ХЕ-47 для закваски з урахуванням запасного.

Кількість заварювальних машин для приготування ММКЗ для батона «Нарізного молочного», N, шт, обчислюється за формулою (7.6):

$$N = 1,1 \times 10 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,1$$

Приймається одна заварювальна машина ХЗМ-300

Кількість ємкостей для дозрівання ММКЗ N, в шт, за формулою (7.7):

$$N = 1,1 \times 960 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 0,55 = 5,8$$

Приймається 7 чанів марки ХЕ-47 для ММКЗ з урахуванням запасного.

						Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.4 Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні При безперервному способі тістоприготування

Хліб український

Продуктивність місильної машини безперервної дії P , кг/хв, визначають за формулою:

$$P = Z \frac{\pi(d_l^2 - d_g^2) S n \rho k_1 k_2 k_3}{4} \quad (7.8)$$

де Z — кількість валів; d_l — зовнішній діаметр лопатей, м ($d_l = 0,25 \dots 0,30$); d_g — діаметр вала, м ($d_g = 0,04 \dots 0,05$); S — крок лопатей, м ($S = 1,1 \dots 1,2$); n — частота обертання валу, хв⁻¹ ($n = 40 \dots 50$); ρ — густина напівфабрикату, кг/м³ ($\rho = 1100$); k_1 — коефіцієнт подачі ($k_1 = 0,1 \dots 0,2$); k_2 — відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку ($k_2 = 0,15 \dots 0,20$); k_3 — коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1, для двовальної — $0,55 \dots 0,70$).

$$P = 1 \frac{3,14(0,3^2 - 0,05^2) 1,1 \cdot 50 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 1}{4} = 30,2 \text{ кг}$$

Кількість тістомісильних машин, N , рахують за формулою:

$$N = P_{н/ф} / P \quad (7.9)$$

$$N = 8,72 / 30,2 = 0,3$$

Встановлюємо одну тістомісильну машину Х-12.

Геометричний об'єм місткості для бродіння тіста для хліба українського V_T , дм³, за формулою:

$$V_T = G_b^{xb} \times \tau_T \times 0,8 \times 100 / g \times 1000, \quad (7.10)$$

де τ_T — тривалість бродіння тіста, год;

g — норма завантаження борошна, кг на 100 дм³ об'єму корита.

$$V_T = 7,9 \times 60 \times 0,8 \times 100 / 38,0 \times 1000 = 1,0 \text{ м}^3$$

Приймається корито типу ХТР з розміром: $l = 1,6$ м, $b = 0,8$ м, $h = 0,8$ м.

Хліб «Білозірський»

Продуктивність місильної машини безперервної дії P , кг/хв, визначають за формулою:

$$P = 1 \frac{3,14(0,3^2 - 0,05^2) 1,1 \cdot 50 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 1}{4} = 30,2 \text{ кг}$$

Кількість тістомісильних машин для опари, N , рахують за формулою:

$$N = 12,41 / 30,2 = 0,4$$

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

На лінію виробництва хліба «Білоруського» встановлюємо одну тістомісильну машину Х-12 для опари.

Геометричний об'єм місткості для бродіння опари V_T , дм^3 , за формулою:

$$V_T = 7,95 \times 180 \times 0,8 \times 100 / 25 \times 1000 = 4,6 \text{ м}^3$$

Приймається корито типу ХТР з розміром: $l = 4,6 \text{ м}$, $b = 1,0 \text{ м}$, $h = 1,0 \text{ м}$.

Кількість тістомісильних машин для тіста, N , рахують за формулою:

$$N = 19,05 / 30,2 = 0,7$$

На лінію виробництва хліба «Білоруського» встановлюємо одну тістомісильну машину Х-12 для тіста.

Геометричний об'єм місткості для бродіння тіста V_T , дм^3 , за формулою:

$$V_T = 11,36 \times 90 \times 0,8 \times 100 / 35 \times 1000 = 2,3 \text{ м}^3$$

Приймається корито типу ХТР з розміром: $l = 3,6 \text{ м}$, $b = 0,8 \text{ м}$, $h = 0,8 \text{ м}$.

Батон «Нарізний молочний»

Годинна кількість діж $D_{\text{год}}$, за формулою:

$$D_{\text{год}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} / G_{\text{б}}^{\text{д}} \quad (7.11)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{д}}$ – це к-ь борошна в діжі за паспортними даними, кг.

$$D_{\text{год}} = 809,7 / 154 = 5,3$$

Ритм замішування r , хв, становить за формулою:

$$r = 60 / D_{\text{год}} \quad (7.12)$$

$$r = 60 / 5,3 = 12 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста N_M , шт, за формулою:

$$N_M = \tau_3 / r, \quad (7.13)$$

де τ_3 – це час зайнятості діжі (машини), що складається з часу замішування і часу підготовки до замісу; час замісу тіста = 8 хв, час підготовки = 2 хв. Разом 10 хв.

$$N_M = 10 / 12 = 0,8$$

Приймається місильна машина Topos Т-300

Кількість діж необхідних для бродіння напівфабрикату D , шт, за формулою:

$$D = D_{\text{год}} \times \tau / 60 \quad (7.14)$$

τ – це тривалість бродіння напівфабрикатів, хв

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою:

$$D = 5,3 \times 60 / 60 = 5,3, \text{ приймаємо } 6 \text{ діж}$$

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій D_p , шт, за формулою:

$$D_p = D_{\text{год}} \times \tau_p / 60, \quad (7.15)$$

де τ_p – це зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_p = 5,3 \times 10 / 60 = 0,9$$

Сумарна кількість діж D , шт, рахується відповідно до формули:

$$D = D_r + D_p \quad (7.16)$$

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

$$Д=6+1=7 \text{ шт}$$

7.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільних машин рахують N_d , шт, за формулою:

$$N_d = P_{\text{год}} \times \chi / n_d \times 60 \times g, \quad (7.17)$$

де χ – це коефіцієнт запасу, котрий враховує зупинку тістоподільника та брак шматків;

n_d – це продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шт/хв.

Кількість тістоподільних машин для хліба український N_d , шт, за формулою (7.17):

$$N_d = 706,6 \times 1,05 / 40 \times 60 \times 0,8 = 0,4$$

До установки приймається тістодільник «Кузбасс-2М»

Кількість тістоподільних машин для батона «Нарізний молочний» N_d , шт, за формулою (7.17):

$$N_d = 1072,8 \times 1,05 / 50 \times 60 \times 0,4 = 0,9$$

До установки приймається тістодільник Glimek

Кількість тістоподільних машин для хліба Білоруського N_d , шт, за формулою (7.17):

$$N_d = 953,6 \times 1,05 / 50 \times 60 \times 0,8 = 0,7$$

До установки приймається тістодільник Glimek

Кількість колисок у шафі кінцевого вистоювання для хліба українського $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою:

$$N_{\text{кол}} = P_{\text{год}} \times \tau_v / n_{\text{т.з.}} \times g \times 60, \quad (7.18)$$

де τ_v – це тривалість вистоювання, хв

$n_{\text{т.з.}}$ – це кількість тістових заготовок на колисі, шт.

$$N_{\text{кол}} = 706,6 \times 45 / 8 \times 0,8 \times 60 = 83 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа Краяни

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

Кількість кошиків у шафі кінцевого вистоювання для батона «Нарізний молочний» $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (7.18):

$$N_{\text{кол}}=1072,8 \times 40 / 6 \times 0,4 \times 60 = 298 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа РШВ

Кількість кошиків у шафі попереднього вистоювання для батона «Нарізний молочний» $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (7.18):

$$N_{\text{кол}}=1072,8 \times 7 / 6 \times 0,4 \times 60 = 53 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа Glimek.

Кількість кошиків у шафі кінцевого вистоювання для хліба Білозірський $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (7.18):

$$N_{\text{кол}}=953,6 \times 40 / 6 \times 0,8 \times 60 = 133 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа РШВ

7.6 Розрахунок обладнання для пакування готової продукції

Кількість пакувальних машин N , шт, розраховують за формулою:

$$N=Q/N_{\text{пак}} \quad (7.20)$$

де Q – це обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт/год;

$N_{\text{пак}}$ – це продуктивність пакувальної машини, шт/год.

За годину випікається 2146 шт батонів «Нарізний молочний», 884 шт хліба українського та 1192 шт хліба Білозірський.

$$N=2146+884+1192/3000=1,4 \text{ шт}$$

Встановлюємо 2 пакувально-різальних машини Hartmann.

6.7 Розрахунок ємкості хлібосховища та експедиції

Кількість контейнерів на термін зберігання для хліба українського, N , в шт, за формулою:

$$N=P_{\text{год}} \times \tau / n \times g \times N_{\text{л}} \quad (7.19)$$

$$N=706,6 \times 6 / 8 \times 0,8 \times 8 = 82,8$$

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

До установки приймається 83 контейнерів КХ-1.

Кількість контейнерів на термін зберігання для батона «Нарізний молочний»,
N, в шт, за формулою (7.19):

$$N=1072,8 \times 6 / 20 \times 0,4 \times 8 = 100,6$$

До установки приймається 101 контейнерів КХ-1.

Кількість контейнерів на термін зберігання для хліба Білозірський, N, в шт, за
формулою (7.19):

$$N=953,6 \times 6 / 12 \times 0,8 \times 8 = 74,5$$

До установки приймається 75 контейнерів КХ-1.

Разом: $83+101+75=259$ кг

З урахуванням 15 % запасних приймається 298 контейнерів КХ-1.

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

8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 – Специфікація

Найменування обладнання	Марка обладнання	Продуктивність	Потужність електродвигуна	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм		
					довжина	ширина	висота
1	2	3	4	5	6	7	8
Силос	Спіроматік	–	–	9	3000	3000	14000
Просіювач	ПТ-1500	1500 кг/год	1,1	9	1560	652	1115
Бункер виробничий	ХЕ-112	1,5 м ³	–	7	1500	1500	3200
Машина заварочна	ХЗМ-300	300 л	3,0	2	1900	1000	1350
Машина тістомісильна	Х-12	–	7	3	1802	977	1725
	Торос Т-300	–	8	1	1180	800	1330
Корито для бродіння	ХТР	–	–	3	7392	1610	1861
Тістоподільник	Glimek	2280 шт/год	2	2	800	1550	1620
	Кузбасс 68-2М	30-90 шт/хв	1,75	1	2000	1750	1350
Тістоокруглювач	Glimek	2500 шт/год	0,75	3	990	990	1390
Тістозакаточна машина	Glimek	50 шт/хв	0,75	1	2290	900	1480
Шафа вистоювання	Краяни	–	1,5	1	5920	4315	9767
	РШВ	–	7,6	2	5700	3320	3870
Піч хлібопекарська	Гостол	706,6	11,2	1	1440	3200	3420
	ППП	1072,8	8,6	2	12800	3130	3315
Контейнер	КХ-1	–	–	259	830	700	1760

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

9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Якість хлібобулочної продукції в нашій країні регламентується згідно з ДСТУ 4582:2006 «Система розроблення і поставлення продукції на виробництво. Хліб та хлібобулочні вироби. Основні положення.», який вступив в дію з 01.01.2007.

Всю основну та додаткову сировину, що надходить на підприємство, повинна супроводжувати відповідна документація, яка засвідчує безпеку та якість сировини. Одержавши цю документацію, технологічна лабораторія в свою чергу робить перевірку відповідності якості сировини цим документам та нормам, згідно встановленою діючою документацією на даний вид сировини.

При проведенні аналізів основної та додаткової продукції застосовують методики, які передбачені нормативною документацією.

Також за основу беруть всі показники, які передбачені в нормативно-технічній документації на даний вид сировини, при органолептичній оцінці якості сировини. Обсяг роботи фахівців, які проводять контроль, впливає на здійснення контролю якості сировини за іншими показниками.

На відповідність вимогам діючої нормативної документації проводиться також контроль готових виробів. Це робиться з метою оцінки готових виробів, запобігання порушень та своєчасного подолання проблемних ситуацій.

Передбачені діючою нормативною документацією і показники при наданні органолептичної оцінки якості готової продукції.

Від обсягу роботи фахівців лабораторії, здійснюючих аналітичний контроль готової продукції, залежить періодичність визначення фізико-хімічних показників.

Начальник технологічної лабораторії контролює лабораторні журнали, в які записуються результати контролю за технологічним процесом, основної та додаткової сировина та готових виробів.

Беручи за основу технологічні плани виробництва та прийняті схеми ведення технологічного процесу, в обов'язки лабораторії входить:

- встановити основні показники технологічного процесу, подати їх на затвердження головному інженеру, довести до відома працівників;
- встановити виробничі рецептури та технологічні режими приготування виробів на всіх стадіях виробництва; внести до них зміни при необхідності, орієнтуючись на якість основної та додаткової сировини; при певних обставинах внести можливі зміни в умови виробництва;
- організувати та контролювати оновлення рідких заквасок;
- встановити порядок витрати борошна, контролювати виконання цього процесу;
- контролювати умови складування та зберігання борошна та додаткової сировини;

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

- визначати розміри технологічних витрат і втрат, розраховувати величину виходу готової продукції по сортах, проводити контрольні виробничі випічки в разі необхідності;

- контролювати підготовку сировини до пуску на виробництво, слідкувати за густиною розчинів;

- здійснювати вибірковий контроль роботи дозувальної апаратури разом з відділом головного механіка;

- контролювати дотримання виробничих рецептур, додержання технологічного режиму температури, вологості, тривалості бродіння, кислотності, режимів вистоювання, маси тістових заготовок, заморожування та випічки, дотримування правильності при укладанні готових виробів та напівфабрикатів.

Таблиця 9.1 – Контроль якості сировини

Найменування сировини	ДСТУ на методи випробування	Поточні аналізи	Додаткові аналізи
1	2	3	4
Борошно пшеничне хлібопекарське	ДСТУ 27558-87 ДСТУ 9404-88 ДСТУ 27839-88	Органолептична оцінка Вологість Визначення кількості та якості клейковини	Кислотність, крупність, домішки, зараженість картопляною хворобою автолітична активність
Дріжджі пресовані хлібопекарські	ДСТУ 171-81	Органолептична оцінка Підйомна сила Кислотність	Вологість Стійкість дріжджів після оброблення
Цукор білий	ДСТУ 12576-89 ДСТУ 12576-89 ДСТУ 12573-67	Органолептична оцінка Чистота розчину Визначення ферродомішок	Зміст цукрози, речовин, що редукують, кольоровість, зольність
Сіль кухонна харчова	ДСТУ 13685-84	Органолептична оцінка	
Вода	ДСТУ 2874-82	Органолептична оцінка	Жорсткість та лужність води

Таблиця 9.2 – Контроль технологічного процесу

Напівфабрикат або стадія готування хліба	Поточні аналізи		Додаткові аналізи	
	Вид аналізу	Місце контролю й відбору проб	Вид аналізу	Місце контролю й відбору проб
Опара	Органолептична оцінка Вологість Температура Кислотність Підйомна сила	На початку бродіння На початку й кінці бродіння Наприкінці бродіння	Зміст спирту Кількість клейковини Кількість водорозчинного азоту	Наприкінці бродіння
Тісто	Органолептична оцінка Вологість Температура Кислотність Підйомна сила	Після замісу Після замісу й перед подачею на оброблення Перед подачею на оброблення	Зміст спирту Кількість клейковини Кількість водорозчинного азоту	Наприкінці вистоювання перед посадкою в піч
Оброблення і формування	Відповідність форми й довжини тістової заготовки, точність маси шматка тіста	Перед вистоюванням	—	—
Вистоювання	Готовність заготовки Тривалість вистоювання Температура приміщення Відносна вологість повітря	Перед випічкою В шафі вистоювання	—	—

Випічка	Готовність хліба Тривалість випічки Температура по зонах	При випічці печі Тиск пари на паропроводі, введеному в піч	Температура центра м'якушки	Після виходу з печі
---------	--	---	-----------------------------	---------------------

Технологічними умовами проводять контроль якості готової продукції відповідно до стандартів, застосовуючи ряд об'єктивних методів аналізу.

Метрологічне забезпечення виробництва

Впровадження метрологічного забезпечення якості продукції гарантує постійний контроль за відповідністю застосовуваних на підприємстві засобів та методів вимірювань, дотриманням технічних умов, технологічних інструкцій та іншої документації по веденню технологічного процесу, відповідність вимогам стандартів. В зоні відповідальності метрологічного забезпечення знаходиться проведення налагодження вимірювальних засобів, повірки, ремонту.

З метою точного встановлення показників, засоби вимірювання відправляють у центр стандартизації та метрології, де вони проходять держповірку. Повірка відбувається згідно з графіком, затвердженим головним інженером підприємства та узгодженим з центром стандартизації та метрології.

Періодичній державній повірці підлягає контрольний термометр. Завдяки якому проводять внутрішній виробничий контроль за точністю робочих термометрів.

Також державну повірку проходить контрольний аерометр. За показниками контрольного аерометра порівнюють показники виробничих аерометрів.

Дотримання стандартів сприяє підвищенню відповідальності постачальників за якість матеріалів, сировини, напівфабрикатів. Поряд з цим укріплює ділове співробітництво колективів- виробників кінцевої продукції та сумісників.

Таблиця 9.3 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Технологічні операції	Контролюємі параметри	Діапазон вимірювання	Контрольно-вимірювальні пристрої
Приєм борошна	Маса температура вологість	До 30 т 8 – 18 °С ≥ 60 – 65%	Ваги автоматичні Термометр вологомір
Подача борошна на виробництво	Маса Тиск повітря	До 40 т 25 – 30 кПа	Тензометричні ваги манометр
Приєм маргарину	Маса	До 2 т	Ваги автоматичні
Розчинення солі	Рівень	8 ± 10мм	Датчик рівня

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

Прийом цукру	Маса	До 50 кг	Авто ваги ДСП – 100
Приготування тіста			
Змішування компонентів	Маса	За рецептурою	Дозувальна станція
Заміс тіста	Інтенсивність	За технологією	Секундомір
Випічка			
Тривалість	Швидкість	До 62 видів	Реле часу
Подача газу	Тиск, витрата	0,04 – 0,05мПа	Манометр
Подача пари	Тиск, витрата	0,2мПа	Манометр, витратомір
Температура в зонах випічки	Температура	За технологією	Термометр,
Вологість	Вологість	За технологією	Манометр
Експедиція	Температура вологість	18 -25 °С 70 – 75 %	Термометр, вологомір

Вимоги системи ХААСП в Україні

До 20 вересня 2019 року всі українські виробництва харчової галузі мали впровадити систему управління безпекою харчування ХААСП. Наявність на підприємстві активної системи управління та безпекою харчових продуктів ХААСП – це надійне підтвердження того, що виробник забезпечує всі умови, які гарантують стабільний випуск якісної та безпечної продукції.

Данна система базується на таких семи принципах:

1. Встановлення небезпечних факторів і надання оцінки ризиків пов'язаних з ними.
2. Виявлення критичних контрольних точок.
3. Встановлення критичних меж для кожної тоски.
4. Встановлення процедури моніторингу.
5. Розробка коригувальних дій.
6. Зберігання та актуалізація документів.
7. Оцінка ефективності впровадження системи.

В основі сучасної системи ХААСП лежить зручна систематизація численних технічних та санітарних норм та правил виробництва, що тим самим полегшує повсякденний контроль, роблячи його зрозумілим всім працівникам на виробництві.

Процедура впровадження системи ХААСП.

Система ХААСП являє собою організацію процесів так, щоб обладнання працювало правильно, а приміщення не становило загрози для безпечності харчових продуктів. Недостатньо того, щоб тільки розробити документацію. Основним є налагодження процесів у такий спосіб, щоб їх можна було описати та надати докази того, що ці процеси дозволяють випускати безпечну продукцію. Не забезпечує впровадження системи ХААСП розробка

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

документів, які не мають підкріплення лабораторними чи контрольними заходами.

Першим кроком у впровадженні системи є здійснення діагностичного аудиту, за допомогою якого визначаються всі аспекти діяльності впливаючі на безпеку продукції. Аудит потрібен для виявлення невідповідностей та їх усунення.

При впровадженні системи важливим є навчання персоналу. Адже вони несуть відповідальність за виконання процедур. Тому їм повинна бути зрозумілою не тільки документація, але й процедури системи.

Впровадження та реалізація принципів системи ХААСП сприятиме зосередженню на стадіях технологічного процесу та умов виробництва при яких забезпечується безпека харчових продуктів. Це забезпечить стабільну якість, підтвердить готовність підприємства до постійного випуску безпечної продукції, збільшить реалізацію продукції.

Переваги впровадження ХААСП.

Ключова причина впровадження системи ХААСП – це ефективне управління якістю та безпечністю харчових продуктів. Її можна назвати своєрідним інструментом захисту репутації виробника. Впровадження цієї системи контролю потребує деяких матеріальних затрат з боку підприємств. Але в довгостроковій перспективі всі, від виробника до споживачів, отримають значні переваги. Тому, що виробники стануть більш конкурентно спроможними, виробляючи продукти кращої якості, працюючи над тим, щоб збільшувати довіру споживачів та успішно боротися за їхній попит як на внутрішніх, так і на зовнішніх ринках, розширяться ринки для реалізації продукції, зросте інвестиційна привабливість, підвищиться лояльність контролюючих органів, зростуть переваги на тендерах і державних закупівлях. В свою чергу споживачі отримають впевненість в якості та безпечності українських харчових продуктів.

Зі вступом в дію Закону про безпечність та якість харчових продуктів від 20.09.2015 р. набуло особливої актуальності для України впровадження принципів системи ХАССП.

						Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

10.1 Система водопостачання

Витрати води на приготування тіста, м³/год, розраховуємо згідно формули:

$$Q_{в.з.} = \frac{P_{доб} \cdot q}{T}, \quad (10.1)$$

де $P_{доб}$ – добова продуктивність печей, т;

q – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів; приймаємо 4-5 м³/т;

T – тривалість роботи печей, год.

$$P_{доб} = 62,9 \text{ т/доб}; T = 23 \text{ год}$$

$$Q_{в.з.} = \frac{62,9 \cdot 4}{23} = 10,9 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата підігрітої води за годину, $Q_{в.п.}^{\text{год}}$, м³:

$$Q_{в.п.} = \frac{Q_{в.з.} \cdot 80}{100} \quad (10.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.} = \frac{10,9 \cdot 80}{100} = 8,7 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води для отримання необхідної кількості підігрітої води, л/год:

$$Q_{г.в.} = Q_{п.в.} \cdot \frac{t_c - t_x}{t_2 - t_x} \quad (10.3)$$

де t_c – температура підігрітої води ($t_c=50-55$), °С;

t_x – температура холодної води, °С; $t_x = +5$ °С

t_2 – температура гарячої води, °С; $t_2 = 75$ °С

$$Q_{г.в.} = 8,7 \cdot \frac{50-5}{75-5} = 5,6 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води $Q_{т.в.}^{\text{г}}$, кВт - згідно формули:

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

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

Взимку:

$$Q_{т.в.}^{\text{г}} = \frac{5,6 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,2}{3,6} = 390,1 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{т.в.}^{\text{г}} = \frac{5,6 \cdot 4,18 \cdot (55-5) \cdot 1,1}{3,6} = 357,6 \text{ кВт}$$

Запас води в баках Q_8^3 , м³, обчислюють згідно формули

$$Q_8^3 = Q_{т.в.}^{\text{г}} \cdot 8, \quad (10.5)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

$$Q_6^3 = 10,9 \cdot 8 = 87,2 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{6.2}^3$, м^3 , розраховують згідно формули

$$Q_{6.2}^3 = Q_{6.2}^1 + Q_{6.2}^2 + Q_{6.2}^k, \quad (10.6)$$

де $Q_{6.2}^1$ - це витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м^3 ;

$Q_{6.2}^2$ - це аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{6.2}^1$), м^3 ;

$Q_{6.2}^k$ - це запас води для котлів, печей та економайзерів, м^3 .

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot Q_0^2 \cdot Q_6^m, \quad (10.7)$$

де Q_0^2 - це витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

Q_6^m - це норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м^3
(приймають: для житнього - $0,75 \text{ м}^3/\text{т}$, для - $0,60 \text{ м}^3/\text{т}$).

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot (1,8 \cdot 0,60 + 0,86 \cdot 0,75) = 6,92 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^2 = 0,4 \cdot Q_{6.2}^1 = 0,4 \cdot 6,92 = 2,8 \text{ м}^3;$$

$$Q_{6.2}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2262}, \quad (10.8)$$

де n - це к-ть водогрійних котлів на заводі, шт.;

Q - це теплопродуктивність 1 установки (8 кВт);

2262 - це питоме тепло випаровування, кДж/кг.

Для даного підприємства $Q_{6.2}^k$ не розраховуємо, тому що водогрійні котли на печах не використовуються.

$$Q_{6.2}^3 = 6,92 + 2,8 = 9,7 \text{ м}^3$$

Витрата води для душів за зміну V_x , м^3 , розраховуємо згідно формули

$$Q_6^d = \frac{Np \cdot 100}{1000}, \quad (10.9)$$

де Np - це кількість робітників у зміні, осіб;

100 - це норма витрати води на одного робітника за зміну, дм^3 .

$$Q_6^d = \frac{36 \cdot 100}{1000} = 3,6 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м^3 , розраховуємо згідно формули:

$$V_x = \frac{(Q_6^3 - Q_{6.2}^3 - Q_6^d) \cdot 1,1}{\rho}, \quad (10.10)$$

де ρ - густина води, $\text{кг}/\text{дм}^3$ (приймають $1 \text{ кг}/\text{дм}^3$)

$$V_x = \frac{(87,2 - 9,7 - 3,6) \cdot 1,1}{1,0} = 81,3 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 82 м^3 кожен розмірами $5000 \times 5000 \times 3280 \text{ мм}$.

Об'єм бака гарячої води V_2 , м^3 , розраховуємо згідно формули:

$$V_2 = \frac{(Q_{6.2}^3 + Q_6^d) \cdot 1,1}{\rho}. \quad (10.11)$$

Приймаємо $\rho = 0,984 \text{ кг}/\text{дм}^3$

						Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_z = \frac{(9,7 + 3,6) \cdot 1,1}{0,984} = 14,8 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 15 м³ з розмірами 5000 x 3000 x 1000 мм.

10.2 Каналізація

Виробничі води на підприємстві розділяються на промислові та побутові.

Стічні води з санітарних приладів та технологічного устаткування викидаються у єдину виробничу каналізаційну мережу без попередньої очистки.

Внутрішня мережа каналізацій прокладена за допомогою чавунних труб діаметром 100 – 150 мм. Також, для прийому та відводу стічних вод у підлоги були встановлені лійки з сифонами.

Для відводу атмосферних опадів (дощ, снігу) є мережа зливостоків з скиданням води в внутрішню майданчикову каналізацію.

Об'єм відпрацьованих стічних вод на підприємстві за год, м³, розраховуємо згідно формули:

$$Q_k^c = Q_n^c \cdot 3,6, \quad (10.12)$$

де Q_n^c - продуктивність печей за годину, т ($Q_n^c = 2,7$ т).

$$Q_k^c = 2,7 \cdot 3,6 = 9,72 \text{ м}^3.$$

10.3 Опалення

Розрахунки витрат тепла

Тепло на підприємство може постачатися як з централізованої системи так і автономно. Як теплоносій для систем опалення є вода з температурою 60-80 °С.

Годинну витрату тепла на опалення Q_m^o рахуємо згідно формули

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_b \cdot g_o \cdot (t_n - t_z), \quad (10.13)$$

де V_b - це будівельний об'єм підприємства, м³; 0,8 - це коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі; g_o - це питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К; t_n – це середня температура опалюваних приміщень (близько 16...18° С); t_z – це середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України - 20° С).

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 26600 \cdot 0,33 \cdot [18 - (-20)] = 266851,2 \text{ Вт} = 266,85 \text{ кВт}$$

Річні втрати теплоти на опалення становлять:

$$Q_m^{pic} = 0,8 \cdot V_b \cdot g_o \cdot (t_n - t_n) \cdot T_o \cdot P_o, \quad (10.14)$$

де t_n - це середня температура опалювального сезону, ° С;

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

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

$$Q_m^{pic} = 0,8 \cdot 26600 \cdot 0,33 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 212 = 536,0 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

10.4 Електропостачання

Електропостачання підприємства відбувається від лінії електропередачі із напругою 10 кВ, через власну трансформаторну підстанцію із напругою 0,4/0,25 кВ. Трансформаторна підстанція має 2

					Арк.
					70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

трансформатори ТП-364 по 400 кВт. Трансформаторна підстанція розташована таким чином, що знаходиться максимально близько до центру споживання (виробничих приміщень)

Головними споживачами електроенергії є освітлювальні та лабораторні прилади а також електродвигуни.

Розрахунок витрат електроенергії

Встановлену напругу силового обладнання підприємства визначають по номінальній напрузі окремих силових струмоприймачів:

$$P_{y.c} = P_n \cdot N$$

де P_n – це номінальна потужність електродвигуна окремої машини, кВт;
 N – це число однотипних електродвигунів.

Розрахунок витрат електроенергії наведено нижче в табл. 10.1.

Електроосвітлення

Встановлена потужність внутрішнього освітлення (площа 1944 м² по 16 Вт на 1 м²):

$$P_{осв} = S \cdot p_{он}$$

де S – це освітлювана площа території, м²;
 $p_{он}$ – це потужність, Вт/м².

$$P_{осв} = 2600 \times 16 = 41,6 \text{ кВт}$$

В усіх виробничих приміщеннях передбачена система загального, місцевого і комбінованого освітлення.

Встановлену потужність світильників описана у таблиці 10.1

Таблиця 10.1 Встановлена потужність освітлювальних приладів

Назва приміщення	Площа, котра освітлюється, S, м ²	Питома потужність за нормативом, P_n^o , Вт/м ²	Встановлена потужність освітлення, кВт, P^c
Виробничі приміщення	1150	15	17,25
Підсобні приміщення, склади	820	7	5,74
Вантажний майданчик	180	15	2,7
Загальна площа	5600	4	22,4
Разом:	7750		48,09

Встановлену потужність освітлення, кВт, обчислюємо згідно формули

$$P^c = \frac{S \cdot P_n^o}{1000} \quad (10.18)$$

Потрібну потужність освітлювального навантаження обчислюємо згідно формули

$$P_0 = 48,09 \cdot 0,85 = 40,9 \text{ кВт}$$

10.5 Вентиляція і кондиціонування

Загальні втрати повітря при вентиляції обчислюємо згідно формули

						Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L_e = \frac{60 \cdot V_{\sigma} \cdot n}{100}, \quad \text{м}^3/\text{год} \quad (10.19)$$

де 60 - це відсоток об'єму, що вентилюється;

n – це к-ть разів обміну повітря приміщень, котрі вентилюються, за годину (приймаємо близько 4 раз)

$$L_e = \frac{60 \cdot 26600 \cdot 4}{100} = 63840 \text{ м}^3/\text{год}$$

Втрати тепла із повітрям, яке вентилюється обчислюємо згідно формули

$$Q_m^e = \frac{L_e \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_z)}{3,6}, \text{ Вт} \quad (10.20)$$

де ρ - густина повітря, кг/м³ ($\rho = 1,2$); c - теплоємність повітря, кДж/кг·К ($c = 1,0$)

$$Q_m^e = \frac{63840 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [15 - (-25)]}{3,6} = 851200 \text{ Вт} = 851,2 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла із повітрям, яке вентилюється

$$Q_m^e = \frac{L_e \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_{co}) \cdot T \cdot n}{3,6}, \text{ Вт} \quad (10.21)$$

де t_{co} – це середня температура опалювального сезону, °С; $t_{co} = -3,2$ °С;

n – це кількість робочих днів за опалювальний сезон, $n = 168$ днів

$$Q_m^e = \frac{63840 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (15 - (-3,2)) \cdot 24 \cdot 168}{3,6} = 1561,6 \text{ МВт}$$

Потужність електродвигунів в вентиляційних установках, N_{σ} , кВт, обчислюємо згідно формули

$$N_{\sigma} = \frac{L_e \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \quad (10.22)$$

де H – це середній опір у системі вентиляції ($H = 500$ Па); η – коефіцієнт корисної дії приводу (0,5...0,8)

$$N_{\sigma} = \frac{63840 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 15,2 \text{ кВт}$$

Річну втрату електроенергії на вентиляцію обчислюємо згідно формули

$$N_p = N \cdot T \cdot n, \text{ кВт год}$$

$$N_p = 15,2 \cdot 24 \cdot 365 = 133152 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

10.6 Паропостачання

Витрати пари для кондиціонування повітря в вистійних шафах, кг/год, обчислюємо згідно формули

$$D_1 = P_{\text{год}} \cdot q_1, \quad (10.23)$$

де $P_{\text{год}}$ – це годинна продуктивність печей, т/год;

q_1 – це питомі витрати пари на кондиціонування на 1 т виробів, кг; $q_1 = 45$ кг

$$D_1 = 2,7 \cdot 45 = 121,5 \text{ кг} / \text{год}$$

Втрати пари для зволоження пекарних камер, т/год, обчислюємо згідно формули

$$D_2 = P_{\text{год}} \cdot q_2, \quad (10.24)$$

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де q_2 – це питомі витрати пари на зволоження пекарних камер на 1 т виробів, кг; $q_2 = 200$ кг

$$D_2 = 2,7 \cdot 200 = 540 \text{ кг / год}$$

Витрати пари для гарячого водопостачання, кг/год, обчислюємо згідно формули

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot Q}{(i_n - i_k) \eta_b}, \quad (10.25)$$

де Q – це кількість тепла на підігрів води, кВт; $Q = 206,2$ кВт;

i_n – це ентальпія пари, кДж/кг;

i_k – це ентальпія конденсату, кДж/кг;

η_b – це коефіцієнт корисної дії бойлера, $\eta_b = 0,95$

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot 206,2}{(2710 - 212) \cdot 0,95} = 0,31 \text{ кг / год}$$

Загальні витрати пари на виробничі потреби становлять

$$D_{\text{заг}} = D_1 + D_2 + D_3, \text{ кг/год} \quad (10.26)$$

$$D_{\text{заг}} = 121,5 + 540 + 0,31 = 661,8 \text{ кг / год}$$

10.7 Холодозабезпечення

На заводі попередньо передбачене охолодження та зберігання сировини, яка швидко псується, за температури $+5$ °С, та охолодження водопровідної води від $+23$ °С до $+5$ °С, також охолодження повітря для кондиціонування цеху. Постачання води для холодильної установки відбувається від мережі заводу із повторним використанням води.

Розрахунки витрат холоду

На заводі встановлено холодильні камери із фреоновими компресорними холодильними агрегатами.

Витрати холоду на підприємстві, кВт/год, обчислюємо згідно формули:

$$Q_x = \frac{Q_n^o \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.27)$$

де Q_n^o – це продуктивність печей за добу, т; 3600 – це кількість секунд в одній годині; 24 – це кількість годин роботи холодильної установки, протягом доби.

$$Q_x = \frac{62,9 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 72,8 \text{ кВт/год}$$

10.8 Витрати палива

У тепловому балансі хлібозаводу близько 40-50% палива витрачається на хлібопекарські печі та 20-30 % - на парозволоження середовища пекарної камери.

Втрати палива для печей розраховуються згідно формули:

$$Q_{\text{пал}}^{\text{зод}} = \frac{Q_n^{\text{зод}} \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (10.28)$$

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $Q_n^{год}$ - продуктивність печей за годину, т;

g_n - питома витрата палива для випікання 1 т виробів, кг (приймаємо 60-70 кг);

Q_p - теплотворна здатність палива, кДж/м³ (для газу 33500 кДж/м³).

$$Q_{пал}^{год} = \frac{2,7 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 153,5 м^3$$

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11 ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

На сьогодні кожне підприємство прагне до зменшення собівартості продукції для збільшення прибутковості. Проте багато підприємств знижують собівартість таким чином, що зниження відображається на якості продукції. Для підприємства, яке прагне до розвитку і цінує якість знизити собівартість можливо шляхом впровадження заходів з енергозбереження.

Даною роботою пропонується впровадити наступні заходи з енергозбереження на ПАТ «Київхліб» цех № 3:

1. Перш за все слід подбати про тепло в будівлі і виконання будівельних робіт в даній будівлі. Прогресивним методом збереження тепла в будівлях є утеплення їх фасадів. Крім того, трубопроводи, які подають тепло у будівлі повинні мати ізоляцію, щоб уникнути нераціональної витрати тепла. Доречним було б провести роботи з утеплення фундаменту будівлі.
2. Наступним кроком для зниження енерговитрат може бути заміна ламп освітлення по підприємству. Сьогодні найбільш економними з гарними показниками освітленості вважають світлодіодні лампи. Такі лампи мають надзвичайно тривалий термін експлуатації і на них видається гарантія виробником.
3. Доцільним є встановлення сигналізаторів температури приміщень. Такі сигналізатори сповіщають про досягнення заданої температури у приміщенні і, при наявності системи приладів, тимчасово вимикають роботу опалювальної системи.
4. У тих місцях будівлі, цеху чи дворової території, де немає постійних потоків людей у нічний час доречно встановлювати датчики руху на світлові прилади.
5. Також при технічному переоснащенні пропонується встановити сучасне обладнання, яке буде сприяти зниженню загальних

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

енерговитрат по цеху. Перш за все це заміна застарілих печей на нові сучасні енергоефективні печі Гостол та ППП.

6. Зберігання борошна, а також його транспортування і просіювання обладнати сучасною системою, яку розробила бельгійська фірма Спіроматик. До цього комплексу входять силоси з поліестеру, гнучкі шнеки для подачі борошна та просіювачі.
7. Здійснити заміну на технологічних лініях застарілого обладнання, встановивши сучасні машини фірми Glimek та Diosna, а також шафу остаточного вистоювання «Краяни».
8. Передбачити пакування готової продукції.
9. На печах встановити парогенератори і теплоутилізатори.

									Арк.
									76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

12 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Цех № 3 розташовано в межах міста, але на відстані більше 50 м від житлових масивів. Територія цеху огорожена парканом висотою 2,5. На території є основний заїзд з автомагами та контрольно-пропускним пунктом для працівників. Також передбачено запасний виїзд. На території є фірмовий магазин для реалізації продукції.

Запроектовано гаражі для автотранспорту та стоянка. Для сміттєвих баків передбачено асфальтовану ділянку.

Територія цеху покрита асфальтним покриттям. Для руху пішоходів передбачено тротуари.

Площа ділянки, яка вільна від забудови, засаджена зеленими рослинами. Біля паркану насаджено зелені листяні дерева. По периметру навколо цеху передбачено насадження газонів і клумб. Попри тротуари також є насадження клумб та кущові насадження.

На території цеху передбачено місця для відпочинку працівників.

Для власних потреб на підприємстві облаштована артезіанська свердловина.

На плані будівля цеху має розмір 55*48 м. Будівля є триповерховою. На першому поверсі будівлі зосереджено основних цех, де розташовано 5 технологічних ліній. Над цехом є надбудова у ще 2 поверхи. І з правої частини до цеху є прибудована, яка також є триповерховою.

Над цехом на другому поверсі розташовано тістоприготувальне обладнання. На третьому поверсі розміщено цех рідких напівфабрикатів, витратні ємкості, а також виробничі бункери.

У прибудові на першому поверсі розташовані склади сировини та приміщення для підготовки сировини. Також тут розміщено склад безтарного зберігання борошна з силосами. На другому поверсі відведено приміщення для роздягалень для персоналу та для інших санітарно-побутових приміщень.

На третьому поверсі розміщено деякі адміністративні приміщення.

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сітка колон у будівлі передбачено 6*6 м. Фундаменти під колони вироблені із залізобетонну – стаканного типу.

Колони – також залізобетонні, перетином 40x40 см.

Стіни для виробничого корпусу та адміністративно-побутового приміщення виконані із цегли, товщиною – 51 см.

Перегородки виготовлені із цегли товщиною 12 і 25 см.

Крівля це - 4-шарова рулонна ковдра з утеплювачем.

Ригелі – збірні залізобетонні з обпиранням плит на полки ригелів.

Покриття без горіщне та утеплене, із внутрішніми водостоками, виконане з залізобетонних плит.

Підлога це бетон, проте в тістоприготувальному відділенні зроблена із залізобетонних плит розміром 50x50 см.

Виробничий корпус по вогнестійкості можна віднести до 2 ступеня, по довговічності конструкції - також до 2 ступеня.

Нормативна волога снігового покриву по II району становить- 65 гк/м². Максимальна глибина промерзання ґрунту становить 1 м. У всіх приміщеннях, за виключенням невеликої кількості малих приміщень (відносяться кладові, санвузли, душеві) передбачене натуральне освітлення через вікна.

Вологість в загальному виробничому приміщенні становить W=65%, в дріжджевому цеху, в приміщенні водо-баків та мийки W=70%.

У виробничому корпусі у зв'язку із високою вологістю приміщень (75 % і вище) зовнішні стіни виготовлені із повнотілої глиняної цегли (марки 100). Внутрішні поверхні стін в приміщеннях із підвищеною вологою захищаються пароізоляцією та із захисною штукатуркою по металевій сітці. Теплоізоляція стін та покриття холодильних камер виконана з пінополістерола.

Також проектом передбачена клеяна гідроізоляція перекриття із 2 шарів гідрозола.

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зовнішня обробка виробничого корпусу це – цегляна кладка під розшивку швів.

Внутрішня обробка це – штукатурка, облицьована плиткою, чи вапняно-цементне або емульсійне фарбування.

Фасад головного корпусу, облицьовується керамічною плиткою.

У виробничому корпусі також було передбачено проектом наступне інженерне забезпечення:

- об'єднаний водопровід: побутовий, виробничий та пожежний;

- каналізація загальна (чи об'єднана) – виробнича і побутова;

- опалення – парове з параметрами 70...150 °С;

- припливно-витяжна вентиляція;

- штучне освітлення передбачено лампами накаливання і люмінесцентними;

- електрозабезпечення виробничого обладнання – від низьковольтних мереж напругою 380/280 В з трансформаторної підстанції, що вбудована в головний виробничий корпус.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

13 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Промисловий розвиток, що супроводжується розширенням виробничої діяльності, неодмінно сприяє збільшенню антропогенного навантаження на природне середовище.

Перевищення таким навантаженням меж самовідновлювальних можливостей природи відображає загальну тенденцію гноблення розвитку всіх компонентів рослинного і тваринного світу, в тому числі загрозу життю і здоров'ю людей.

В умовах, що склалися проблема охорони навколишнього природного середовища набуває особливої актуальності.

Природоохоронна діяльність поряд з моральної, етичної стороною, має значну прагматичну основу, яка полягає в залученні додаткових джерел інвестування природоохоронних заходів, модернізації обладнання, впровадженні прогресивних технологій і матеріалів, підвищення загальної культури виробництва і якості робіт.

Тому характерним в даний час є прийняття інвестиційних рішень на основі комплексного аналізу, при якому, поряд з технічними і фінансовими аспектами, розглядаються питання охорони навколишнього природного середовища.

Оцінка якісного рівня інженерних проектів багато в чому визначається глибиною і пропрацьованістю природоохоронних заходів.

З метою охорони навколишнього середовища на підприємство передбачено наступні заходи:

- Запроваджено очищення стічних вод. Для цього встановлено сита для відділення механічних домішок. Крім того встановлено очисні споруди, де вода відстоюється та фільтрується. Проводиться дезінфекція стоків із санвузлів. Після механічного та хімічного очищення вода скидається до міської каналізаційної системи. Також передбачено водостік для дощової води.

- На підприємстві встановлено фільтри, які регулярно очищаються. Для виходу димових газів передбачено труби. Труби розміщено заввишки близько 100 м для розвіювання шкідливих речовин і недопущення їх концентрації.

						Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Для захисту ґрунту на підприємстві передбачено заасфальтовані ділянки для уникнення потрапляння палива, мазуту та інших шкідливих речовин у ґрунт. З території підприємства регулярно вивозиться сміття. Сміттєві баки встановлено на асфальтованій ділянці.

						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

На хлібозаводі є ряд несприятливих фактів для життя та здоров'я персоналу. Вибухонебезпечність є одним із таких факторів, пов'язана із застосуванням газу в якості палива, застосуванням аерозоль транспорту, аміачних компресорів в холодильній установці і також посудин, що працюють під тиском в тому числі і теплообмінників.

На хлібозаводі прийнято безтарне зберігання борошна. Устаткування складу БЗБ виготовлене з електропровідних матеріалів. Для попередження розпилю борошна забезпечена повна герметизація устаткування, особливо в місці об'єднання трубопроводів стиків секцій, яка забезпечується за рахунок ущільнюючих прокладок.

Захист від статичної електрики:

- все обладнання включається в загальний ланцюг захисного заземлення;
- обладнання з струмопровідних матеріалів, матерчаті фільтри прошиті мідним дротом і заземлені.

На ємностях для приготування і зберігання розчинів солі і цукру встановлені показники рівня і також звукова сигналізація, яка автоматично включається при досягненні заданого і граничного значення.

У тістоприготувальному відділенні передбачається припливно-витяжна вентиляція. Для очистки внутрішньої поверхні секцій бродильного бункера застосовуються скребки на довгих держаках. Робота всередині ємності проводиться при дозволі начальника зміни двома робітниками.

Технологічний процес оброблення тіста складається з ділення, формування, закатки і вистоювання тістових заготовок. Робочий орган тістоподільника і головка подільника мають кришки, зблоковані з пусковим пристроєм, що забезпечує відключення електродвигуна при відкритій кришці. Чищення, змащення, ремонт тістоподільника здійснюють при повному відключенні електродвигуна.

						Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основна причина, яка змушує віднести піч до об'єктної небезпеки є їх вибухонебезпечність і пожежонебезпека, тому на хлібозаводі складений графік ремонту та огляду печей, які затверджуються головним інженером.

Підходи до топок завжди вільні, привід винесено в окремі місця і огорожений спеціальною огорожею з дверцятами. На приводі печей передбачають запобіжний пристрій.

Для створення нормальних умов, а також для запобігання опіків необхідно передбачити теплоізоляцію нагрітих поверхонь, місцеве повітряне душення.

З метою контролю умов праці робітників, забезпечення безпеки на підприємстві створено службу з охорони праці. Очолює цю службу інженер з охорони праці. З прибутку підприємства відраховуються кошти для покращення умов праці персоналу.

Найбільш розповсюджений негативний фактор, котрий впливає на людину, являється шум. Він чинить велику шкоду здоров'ю та виробничій діяльності людини. В результаті втоми, під дією шуму, в рази збільшується кількість помилок під час роботи, підвищується загроза виникнення травм та знижується продуктивність праці.

На підприємстві джерелом шуму є обладнання, котре працює від джерела струму, а саме – електродвигуни тістомісильних, тістооруглювальних машин, печі і стрічкові транспортери та інші. Встановлені допустимі норми шуми для хлібозаводу нормуються згідно із ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку».

Рівень шуму на постійних місцях не повинен становити більше ніж 80 дБа.

Норми для загальної технологічної вібрації наведені у ДСН 3.3.6.039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної і локальної вібрації»

Норми для штучного освітлення робочих місць до відповідних професій наведені в ДБН В.2.5.-28-2006. «Природне і штучне освітлення. Норми штучного освітлення робочих місць.»

Світло стимулює не тільки зоровий аналізатор, та і організм в цілому.

						Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тому стан освітлення виробничих приміщень відіграє дуже важливу роль для попередження травм на виробництві.

Освітлення робочих місць на хлібозаводі відбувається природним світлом у світлий період доби, та штучним – у темний період. Природне освітлення забезпечується крізь вікна. Тому для штучного освітлення використовують люмінесцентні лампи.

Також На підприємстві передбачене аварійне освітлення. Світильники для аварійного освітлення мають вмикатися автоматично. Для того, щоб покращити умови праці робітників використовується система так званого комбінованого освітлення.

На підприємстві передбачено такі загальні санітарні приміщення:

- роздягальні для робочого одягу котрі розміщені окремо від роздягалень для вуличного і домашнього одягу. Роздягальні для домашнього одягу обладнані шафами, котрі розподілені на окремі комірки.

- Душові розміщені поряд із роздягальнями та мають свої передбанники. Кількість душових рахують відповідно до кількості людей на одну сітку, які працюють у найбільш численній зміні.

- Вмивальні розташовані у окремих приміщеннях близько до роздягалень, проте частина умивальників розміщені в приміщенні цеху. Кількість кранів у вмивальниках рахують за кількістю людей у найбільшій зміні.

Пожежна безпека на підприємствах дуже різноманітна та залежить від того, які горючі речовини та матеріали переробляються на різних етапах технологічного процесу чи зберігаються в будівлях та спорудах. До первинних засобів пожежогасіння відносять: вогнегасники, пожежний інвентар (покривала з негорючого полотна, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра та совкові лопати).

Згідно із вимогами стандарту забезпечення вогнегасниками виробничих приміщень залежить від класу пожежі, категорії приміщення за вибухо-пожежною безпекою і площі приміщення, що його треба захистити від вогню.

									Арк.
									84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Для того, щоб на підприємстві не було виробничих травм і нещасних випадків необхідно усім працівникам дотримуватися правил із техніки безпеки та чітко виконувати інструкції з обслуговування обладнання.

Для дотримання умов праці потрібно: забезпечити надійну ізоляцію поверхонь устаткування і забезпечити подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи.

Впровадження систем автоматичного контролю та сигналізації, наявності шкідливих і небезпечних виробничих факторів і також блокуючих пристроїв, котрі забезпечують аварійне відключення двигунів, надзвичайно покращать умови та безпеку праці на підприємстві.

									Арк.
									85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Висновки та рекомендації

В результаті технічного переоснащення цеху № 3 ТОВ «Київхліб» було здійснено наступні заходи:

Замінено застарілі печі ППЦ-250 на нові печі ППП та Гостол

Замінено силоси ХЕ-160А на силоси Спіроматик

Встановлено просіювачі ПТ-1500

На лінію виробництва батонів «Нарізних молочних» встановлено сучасну двошвидкісну машину Торос Т-300.

На лініях у тістообробному відділенні замінено застаріле обладнання на сучасні машини фірми Glimek.

На лінію хліба українського встановлено шафу остаточно вистоювання фірми «Краяни».

Впроваджені заходи сприятимуть підвищенню ефективності виробництва. Вироби буду мати кращу якість, а отже будуть користуватися попитом і бути конкурентоспроможними.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		86

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1 Борошно пшеничне.. Технічні умови: ГСТУ 46.004 – 99. – [Чинний від 2000-10-21]. – К.: Держспоживстандарт України, 2000. – 21 с. – (Національний стандарт України)

2 Гатилин, Н.Ф. Проектирование хлебозаводов / Н.Ф.. Гатилин — М.: — Пищевая промышленность, 1974. — 374 с.

3 Головань, Ю.П. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. / Ю.П. Голован, Н.А. Ильинский, Т.Н. Ильинская. — М.: — Агропромиздат, 1988. — 382 с.

4 Доценко, В. Ф. Проектування підприємств галузі : курс лекцій для студ. спец. 6.091700 „Технологі хліба, кондитерських макаронних виробів і харчоконцентратів” ден. та заоч. форм навч / В. Ф. Доценко, Є. Г. Бондаренко. — К. :НУХТ, 2008 — 87 с.

5 Держвні стандарти України [Електронний ресурс] // Стандарти в Україні: ДСТУ, ГОСТ, класифкатори. – 2012. – Режим доступу: <http://www.standards.in.ua/#standards.in.ua>.

6 Дробот В.І довідник з хлібобулочних виробів Навчальний посібник Профкнига , 2019 рік 580 с.

7 ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови

8 ДСТУ 3583-97 Сіль поварена харчова. Загальні технічні умови

9 ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови

10 Лісовенко, О.Т. Технологічне обладнання хлібопекарних і макаронних виробництв. / О.Т. Лісовенко. — К.: — Наукова думка, 2000. — 286 с.

11 Махинько, В. М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс] [Текст]: конспект лекцій для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" ден. та заоч. форм навч. / В. М. Махинько, О. О. Кохан ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2017. — 113 с.

12 Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад.: Г. Р. Ашмаріна. – К.: НУХТ, 2013 – [Електронний

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ресурс].

13 Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні : для студенті напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько. – К.: НУХТ, 2012 – 44 с.

14 Проєктування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс]: / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. — 93 с.

15 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.

16 Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, О. А. Білик та ін. ; за ред. В. І. Дробот ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : Кондор, 2015. — 972 с.

17 Технологічне обладнання хлібопекарського і макаронного виробництв: підручник / за ред. О.Т. Лісовенка. К.: Наук.думка, 2000. 281 с.

									Арк.
									88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					