

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

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

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

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

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

«16» лютого 2022 р.

«16» лютого 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: **«Проект технічного переоснащення сухарно-баранкового цеху
№8 ТОВ «Київхліб» з впровадженням прогресивного технологічного
обладнання»**

Виконав: здобувач 5 курсу, групи ЗТХ-5-1ск

Недавніа Тамара Миколаївна

(підпис)

Керівник Бондаренко Юлія Вікторівна

(підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент Супрун-Крестова О.Ю.
(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2022 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА
«25 » жовтня 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Недавної Тамари Миколаївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект технічного переоснащення сухарно-баранкового цеху №8 ТОВ «Київхліб» з впровадженням прогресивного технологічного обладнання»

керівник роботи Бондаренко Юлія Вікторівна, кандидат технічних наук, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

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

2. Строк подання здобувачем роботи 08.02.2022

3. Вихідні дані до роботи: сухарі «Фруктові», сушки «Київські», сушки з висівками і льоном; заміна печей ПХС на піч РРР, встановлення тістомісильної машини з нижнім вивантаженням, заміну шафи вистоювання тунельного типу для сушки на шафу спірального типу.

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

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 формату А4 - Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А4 - Апаратурно-технологічна схема виробництва; Аркуш 3 формату А4 - План на відм.0.000 між осями А-Ж та 1-13; Аркуш 4 формату А4 - План на відм.4.800 між осями А-Ж та 1-13; Аркуш 5 формату А4 - План на відм.0.000 між осями А-Ж та 14-18, План на відм.4.800 між осями А-Ж та 14-18,

Аркуш 6 формату А4 - План на відм.9.600; Аркуш 7 формату А4 - Розріз 1-1, Розріз 2-2;
Аркуш 8 формату А4 - Експлікація

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.10.2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення підприємства, вибір асортименту продукції. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	23.12 – 24.12. 2021	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	27.12	Виконано
3	Технологічні розрахунки	28.12 – 29.12.2021	Виконано
4	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання	11.01–12.01.2022	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.01 – 14.01.2022	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	17.01.2022	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	17.01.2022	Виконано
8	Креслення планів підприємства	18.01 – 23.01. 2022	Виконано
9	Креслення розрізів підприємства	24.01 – 25.01. 2022	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва	27.01.2022	Виконано
11	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління	30.01.2022	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	31.01. – 02.02.2022	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	03.02 – 8.02.2022	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Тамара Недавна
(ім'я, прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Юлія Бондаренко
(ім'я, прізвище)

Анотація

Кваліфікаційна робота Недавньої Тамари Миколаївни містить заходи з технічного переоснащення сухарно-баранкового цеху №8 ТОВ «Київхліб».

Заходи передбачають заміну двох печей ПХС-25М на лінії сухарів на печі ППП, заміну тістомісильної машини А2-ХТБ на машину Diosna з нижнім вивантаженням з встановленням корита для бродіння; заміну шафи вистоювання тунельного типу для сушки на шафу спірального типу; впровадження нового асортименту сухарів здобних – сухарів «Фруктових» та сушки лікувально-профілактичного призначення – сушки з висівками і льоном.

Проведено розрахунки рецептур, запасу сировини та площ для її зберігання. Розрахована необхідна кількість обладнання для впровадження запропонованих заходів з переоснащення.

Заходи технічного переоснащення спрямовані на зниження енерговитрат та розвитку підприємства.

Кваліфікаційна робота викладена на 82 сторінках друкованого тексту. Графічна частина містить 8 аркушів формату А4.

Ключові слова: сухарі «Фруктові», сушки «Київські», сушки з висівками і льоном, піч PPP, піч ПХС-25М, тістомісильна машина Diosna.

Annotation

Qualification work of the Nedavnia Tamara Mykolayivna includes measures for technical re-equipment of the rusk and lamb shop №8 of Kyivkhlіb LLC.

Measures include the replacement of PHS ovens with PPP ovens, the replacement of the kneading machine with a Diosna machine with lower unloading and a fermentation trough; replacement of the tunnel-type cabinet for drying with a spiral-type cabinet; introduction of a new range of butter rusks - "Fruit" rusks and drying for therapeutic and prophylactic purposes - drying with bran and flax.

Calculations of recipes, stock of raw materials and areas for its storage were performed. The required amount of equipment for the implementation of the proposed re-equipment measures has been calculated.

Measures of technical re-equipment are aimed at reducing energy consumption and enterprise development.

Qualification work is presented on 81 pages of printed text. The graphic part contains 8 sheets of A4 format.

Key words: "Fruit" crackers, "Kiev" dryers, drying with bran and flax, PPP oven, PHS-25M oven, Diosna kneading machine.

ЗМІСТ

		с.
	Вступ	5
1	Обґрунтування заходів з технічного переоснащення цеху №8 ТОВ «Київхліб», вибір асортименту продукції.	6
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	10
3	Характеристика товарної продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів	14
4	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	20
5	Технологічні розрахунки	24
5.1	Вихідні дані до технологічних розрахунків	24
5.2	Розрахунок пофазних рецептур	25
5.3	Розрахунок виходу хліба	31
5.4	Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	37
5.5	Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	41
5.6	Розрахунок витрат та запасів пакувальних матеріалів	48
6	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер	49
6.1	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів та холодильних камер	49
6.2	Розрахунок площ хлібосховища та експедиції	50
7	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	51
8	Специфікація основного технологічного обладнання	61
9	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	63
10	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	67
11	Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	71
12	Будівельна частина	72
13	Система екологічного управління	74
14	Безпека життєдіяльності	76
	Висновки та рекомендації	80
	Перелік джерел посилань	81

					Проект технічного переоснащення сухарно-баранкового цеху №8 ТОВ «Київхліб» з впровадженням прогресивного технологічного обладнання			
Вип	Арк	№ докум.	Підпис..	Дата				
Розроб.		Недавні Т.М.			Розрахунково-пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник		Бондаренко Ю.В.				КР	4	82
						НУХТ ЗТХ-5-1ск		
Затвердив		Ковбаса В.М.						

Вступ

В Україні хлібопекарська галузь має велике соціальне значення, тому що вона є підтримкою стабільності в суспільстві. Всі підприємства хлібопекарської галузі прагнуть задовільнити потреби всіх верств населення. В зв'язку з цим за останні роки напрацьовано багато технологій з виробництва не тільки нового асортименту виробів, але й виробництво хлібобулочної продукції спеціального призначення: лікувального та профілактичного. Поряд зі збільшенням асортименту хліба, зросло й виробництво здобних та булочних виробів. Зростання та розширення асортименту, в першу чергу, пов'язане зі застосуванням нового сучасного обладнання. Впровадження сучасного обладнання дозволяє здійснювати всі технологічні операції на високому технічному рівні.

Перед хлібопекарським виробництвом на даному етапі постають певні завдання, це – покращення якості продукції, підвищення рентабельності виробництва, продовжувати розширення асортименту виробів згідно потребам та попиту населення, технічне переоснащення та оновлення технологічного процесу.

Подоланню та вирішенню цих проблем сприятиме об'єднання спеціалістів у цій галузі. В Україні у хлібопекарській галузі існує дві асоціації – «Укрхлібпром» та Всеукраїнська асоціація пекарів.

«Укрхлібпром» об'єднує між собою середніх та мілких виробників. Всеукраїнська асоціація пекарів – крупних виробників.

Централізація, дешеві кредити та внутрішні резерви допомагають великим підприємствам працювати беззбитково.

Розробка та прийняття в невідкладному режимі ефективної комплексної програми, на думку Всеукраїнської асоціації пекарів, сприятиме не тільки інтересам держави, але й інтересам сільгоспвиробників, виробників харчової і переробної промисловості та зернотрейдерів.

Основним спрямовуючим вектором у цій програмі повинно бути створення сприятливих умов для вирощування (у необхідних для України об'ємах) продовольчої пшениці, сприяння розвитку харчової та переробної галузей. Поряд з цим необхідне збереження статусу нашої держави, як одного з найбільших експортерів зерна на світовому ринку.

Від конструктивного діалогу уряду з товаровиробниками, перегляду позиції командної політики регулювання цін залежить стабільність в роботі хлібозаводів. Тільки знаходження спільної думки, врахування інтересів всіх учасників виробничого ланцюжка може гарантувати успішний розвиток галузі та продовольчу безпеку громадян України.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 81 сторінці та графічної частини на 8 аркушах А4.

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

1 Обґрунтування заходів з технічного переоснащення цеху №8 ТОВ «Київхліб», вибір асортименту продукції

Свою виробничу діяльність ТОВ «Київхліб» розпочало в 1972 року за адресою м. Київ, Дарницький район, вулиця Бориспільська 24. У споживачів продукція підприємства, за період його діяльності, користується попитом не лише у киян, але й по всій Україні. Завдяки застосуванню нових технологій, підприємство експортує продукцію тривалого зберігання і за кордон.

На підприємстві потужністю 117,6 т/добу задіяні 1287 працівників.

Підприємство є складовою ВАТ «Київхліб».

Підприємство складається з двох цехів №7 та №8. Кожен цех має свою специфіку виробництва. Так в цеху №7 випускають хлібобулочні вироби, в цеху №8 – сухарно-баранкові вироби. Цех №8 працює з потужністю 130 т/добу.

Будівля цеху складається з трьох поверхів. Найбільшу площу першого поверху займає відділення охолодження і пакування, склад готової продукції та експедиція. Також перший поверх займають склади: безтарного зберігання борошна та іншої сировини. Частина площі виділена для допоміжних приміщень.

Другий поверх займає основне виробництво, яке складається з 5 технологічних ліній. На всіх лініях встановлено 6 тунельних хлібопекарських печей ПХС з площею поду 25 м². На лінії №1 виготовляють здобні сухарі. Там встановлено дві печі ПХС – одна для випікання сухарних плит, друга - для сушіння сухарів. Решта печей розташовано на лініях № 2-5, де виготовляються баранкові вироби.

Печі ПХС мають сітчастий под. На сьогоднішній день вони потребують заміни, оскільки є фізично зношеними, застарілими та затратними на ремонт, обслуговування та паливо.

Цех №8 спеціалізується на виготовленні трьох видів здобних сухарів. Це сухарі «Київські», «Класичні» та «Гірчичні». Фасування сухарів здійснюється двома способами: в полімерну плівку по 260 г та вагові по 4 кг. Встановленні різні терміни придатності виробів. Для сухарів «Гірчичні» термін придатності становить 90 діб, для сухарів «Київські», «Класичні» - 60 діб.

Асортимент сушки, яка виготовляється на підприємстві, досить різноманітний. Він складається з сушки «Човники київські», «З льоном і кунжутом», «Малютка», «Дорожні», «Київські», «Здобні з ваніліном», «Гірчичні». Сушки «Сніжинка» покриті глазур'ю з цукрового сиропу. Сушки випускають фасованими і ваговими. Фасування відбувається по 250 г, 340 г, і 420 г в полімерну плівку. Вагова сушка складається в ящики по 6 кг, сушка «Сніжинка» - по 5 кг.

В приміщенні цеху №7 розміщені адміністративні приміщення.

Статистичні данні показують місце ТОВ «Київхліб» на ринку сухарно-бубличних виробів України, яке становить 10,8% ринку. Підприємство поступається лише Дніпровській компанії «Фактор» з обсягом продукції на ринку 19,5%.

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

У зв'язку із необхідністю заміни застарілого обладнання в цеху №8 ТОВ «Київхліб» кваліфікаційною роботою пропонується встановити на лінію здобних сухарів печей ППП.

Печі ППП характеризуються як сучасні енергозберігаючі печі, які випускається в широкому асортименті розмірів поду. Під печі в даних печах можливий в діапазоні 0,6-4 м. Це дає можливість використовувати дані печі як на потужних хлібопекарських комплексах, так і для дрібних підприємств.

До основних переваг печей ППП можна віднести: низькі потреби в теплоносіях та електроенергії, ізоляції бічних поверхонь печі починається від нульового рівня, незначні втрати тепла у приміщення цеху, надійні ефективні пальники, мінімальні вимоги до обслуговування, якісні конвеєрні сітки, використання відпрацьованого тепла, попереднє нагрівання конвеєрної стрічки, різні варіанти висоти тунельної печі.

Також на даній лінії запропоновано оптимізувати процес приготування тіста шляхом заміни тістомісильної машини А2-ХТБ на машину Diosna з нижнім вивантаженням діжі. Крім того передбачено подачу тіста одразу у бродильне корито над формувальною машиною. Така організація замісу тіста значно полегшує роботу працівників.

Тістомісильна Diosna виготовлена з міцної нержавіючої сталі, відповідає усім європейським вимогам якості, споживає мало електроенергії, місильний орган машини та можливість інтенсивного замісу тіста дозволяються отримати напівфабрикат високої якості за короткий час. Герметичність машини забезпечує зниження втрат борошна під час внесення його в діжу і замішування напівфабрикату.

На технологічних лініях виробництва сушки встановлені камери вистоювання тістових заготовок тунельного типу. Ці шафи забезпечують тривалість остаточного вистоювання 15хв. Тому тістові заготовки отримують недостатньо розпушені і часто з погано розвиненою пористістю. Подовження тунелю шафи не дозволяють габарити приміщення. Тому ще одним заходом технічного переоснащення цеху №8 ТОВ «Київхліб» є заміна шафи вистоювання на лінії №4. Пропонується до встановлення шафа спірального типу, яка матиме довшу конвеєрну стрічку. Завдяки цьому тривалість вистоювання можливо буде збільшити і отримати вироби кращої якості.

Вивчивши асортимент продукції цеху №8 ТОВ «Київхліб» з'ясовано, що різноманіття сушки на даному підприємстві є достатнім. Тоді як асортимент здобних сухарів налічує лише три позиції. Виходячи з цього, пропонується розширити асортимент сухарів здобних і впровадити у виробництво сухарі «Фруктові».

В сучасному світі і за сучасних умов життя перед людством постає проблема здорового харчування. В останні десятиліття вчені багатьох країн намагаються надати харчовим продуктам, що традиційно вживає населення, профілактичних та лікувальних властивостей.

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

Незважаючи на досить широкий вітчизняний асортимент виробів оздоровчого та функціонального призначення, частка функціональних в загальному об'ємі виробництва – не перевищує 1...2 %.

Відомо, що харчові волокна відіграють важливу роль в харчуванні, а також профілактиці і дієтотерапії багатьох захворювань. Вони складаються з целюлози або клітковини, геміцелюлоз, лігніну, і є комплексами, що здатні зв'язувати аміак, воду, адсорбувати органічні і жовчні кислоти, зв'язувати та виводити з організму радіонукліди та інші екологічно шкідливі речовини, сприяти обміну катіонів. Одним з перспективних напрямків вирішення проблеми зниження дефіциту харчових волокон є раціональне використання рослинної сировини та продуктів її переробки.

Тому вирішено впровадити у виробництво сушки, збагачені фізіологічно-функціональним інгредієнтом – пшеничними висівками. Пшеничні висівки є одним з найцінніших рослинних джерел харчових волокон, яке містить (%): білки – 16...18 %, крохмаль – 14...26 %, клітковину – 5...15 %, мінеральні речовини – 2...7 % та вітаміни (мг %): РР – 9...14, В₁ – 1,0...1,2, Е – 21...33. Їх білки більш цінні порівняно з білками пшеничного борошна по амінокислотному складу.

Дослідження останніх років все глибше розкривають хімічний склад насіння льону, його біологічну цінність, технологічні властивості, медико-гігієнічне значення. У білках льону міститься значно більше сірковмісних амінокислот: триптофану, метіоніну та цистину, які мають антиоксидантну властивість. Амінокислотний скор цих амінокислот перевищує амінокислотний скор білків пшениці в 3,5 і 1,3 рази відповідно. У білках льону також великий вміст аргініну та глютамінової кислоти, що є потужними імуностимуляторами. Ліпіди характеризуються вмістом насичених жирних кислот і високим вмістом ненасичених жирних кислот (олеїнової – 17-22 %, лінолевої – 15-20 %, α -лінолевої – до 55 %), від суми жирних кислот. високий вміст в дієті лінолевої кислоти сприяє збільшенню в'язкості крові, викликає звуження судин, тоді як ліноленова жирна кислота має судинорозширюючі властивості і справляє антистресову і антиаритмічну дію. Оптимальне співвідношення між $\omega 3$ і $\omega 6$ жирними кислотами в межах 1:4 – 1:10.

У лляній олії це співвідношення становить 1:4, тому включення лляного насіння в дієту здатне приблизити співвідношення $\omega 3$ і $\omega 6$ жирних кислот до життєво необхідного.

За даними літературних джерел в насінні льону міститься, мг/100 г кальцій (250 – 260), магній (384 – 400), натрій (29 – 31), калій (797 – 829), фосфор (629 – 655). Мікроелементи представлені (мг/100 г) залізом (5,62 – 5,84), цинком (4,25 – 4,43), марганцем (2,43 – 2,53), міддю (1,20 – 1,24), селеном (25,4).

Як джерело селену, насіння льону сприяє очищенню організму від солей важких металів, покращує мозкову діяльність організму. Окрім того воно здатне концентрувати кремній, що має суттєве значення у сьогоденній екологічній ситуації.

Цінність насіння також обумовлена наявністю водорозчинних вітамінів та токоферолу. В насінні льону міститься (мг/100 г) тіаміну (В₁)-1,64; рибофлавіну

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

(B₂)-0,16; пантотенової кислоти (B₃)-0,98; піридоксину (B₆)-0,43; фолієвої кислоти (B₉)-87 мкг; аскорбінової кислоти (C)-0,60; токоферолу (E)-0,31.

У насінні льону міститься значна кількість рутину, що є природним антиоксидантом. Вітамін Е разом із флавоноїдами і вітаміном С входить до антиоксидантної системи організму.

Насіння льону є джерелом рослинних фітоестрогенів, фенольних сполук, зокрема лігнанів (піноресинол і ларисиресинол), що мають високі антиоксидантні властивості. У лляному насінні набагато більше лігнанів, ніж в інших рослинних продуктах.

Дана сировина пропонується як біологічно-активна добавка до раціону харчування, що дозволить підвищити адаптивний потенціал та нормалізувати внутрішнє середовище організму, а також сприяти профілактичному лікуванню ряду захворювань.

Зважаючи на властивості лляного насіння та пшеничних висівок пропонується розширити асортимент сушки лікувально-профілактичного призначення, впровадженням у виробництво сушки з висівками і льоном.

Приготування тіста для сушки запропоновано здійснювати прискореним способом на концентрованій молочнокислій заквасці (КМКЗ). КМКЗ значно пришвидшує тривалість циклу приготування виробу. Завдяки використанню КМКЗ витрати дріжджів пресованих скорочуються на 30-50 %. Крім цього, КМКЗ попереджає розвитку картопляної хвороби хлібобулочних виробів.

Враховуючи вище зазначені заходи для переоснащення цеху №8 ТОВ «Київхліб», створюється можливість покращити роботу підприємства. Впровадження нового сучасного технологічного обладнання дозволить знизити енерговитрати та полегшити і покращити умови праці для робітників. Впровадження нового асортименту продукції, зокрема виробів, лікувально-профілактичної дії, сприятиме розвитку підприємства.

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

2 Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

2.1 Опис апаратурно-технологічних схем приймання, зберігання і підготовки сировини до виробництва

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99). Заданий асортимент виготовляється з пшеничного борошна вищого та першого сортів. Передбачається безтарне зберігання борошна на підприємстві.

На підприємство борошно надходить в автоборошновозах. Щоб проводити облік доставленої кількості борошна на виробництво, встановлено ваги для борошновоза. Їх розміщено при в'їзді на територію підприємства. У силоси борошно подається через щиток ХЩП-1 (3). Надходить борошно у силоси ХЕ-160А (4). Повітря, що транспортувало борошно виходить через тканинний фільтр (5). На підприємстві запаси борошна робляться на 7 діб.

Аерозольтранспорт подає борошно на просіювання. Роторний живильник М-122 (6) встановлений під кожним силосом. До нього повітродувка «Kaiser» (59) подає стиснуте повітря.

Процес просіювання борошна проходить на просіювачі А6-ПМТ (7). Бункери ХЕ-112 (8) приймають просіяне борошно, запас якого повинен становити на 2 години. Транспортується борошно на цій ділянці за рахунок тиску повітря, що здійснювало транспортування борошна від силосів до просіювачів.

Шнеки (9) транспортують борошно до тістомісильних машин.

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583:2015). Установка Т1-ХСТ-75 (24) слугує на підприємстві для зберігання солі. Сіль на виробництво постачають на самоскидах. Після розвантаження вона надходить в установку Т1-ХСТ-75 (24) і холодна додається вода. Розчинення солі здійснюється за допомогою стиснутого повітря, що подається через барботер. Таким чином готується сольовий розчин концентрацією 26%. Вміст установки 75 м³ розчину солі. Створюється запас солі на 15 діб. Розчин солі очищається через фільтр перед тим як він потрапляє на виробництво. Безпосередньо на виробництво розчин солі подається монжусом (60) і потрапляє у напірну ємкість (11).

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4657:2006). Картонні ящики слугують тарою для дріжджів. Поступивши на підприємство, дріжджі одразу розміщують у холодильній камері при температурному режимі від 0 до +4⁰С. Передбачено трьох добовий запас дріжджів.

Рецептурою передбачено приготування дріжджової суспензії для замісу тіста. З цією ціллю застосовують дріжджемішалку Х-14 (16). При приготування дріжджової суспензії дотримуються співвідношення між дріжджами та водою 1:3. Перекачують приготовлену суспензію до напірної ємкості (12).

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006). Постачання цукру білого здійснюється у мішках вагою 50 кг кожний. Зберігання цукру відбувається на складі сировини і звідти поступає на виробництво. В цукрожиророзчиннику Х-15Д (19) готується цукровий розчин. Через верхню кришку цукор і гаряча вода з температурою +60-70⁰С надходять в ємкість. Вода надходить з бачка АВБ-100

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

(18). Розчин готують концентрацією 50 %. За допомогою насоса цукровий розчин перекачується до напірної ємкості ХЕ-47 (13).

Олія соняшникова (ДСТУ 4492:2005). Для зберігання на підприємстві олії соняшникової передбачені металеві ємкості (23). Запас олії передбачають на 15 діб. Перш ніж олія потрапляє на виробництво, її проціджують через дротяне сито у ємкість (20). Відцентрований насос (17) перекачує підготовлену олію до напірної ємкості (14). З напірної ємкості (14) олія поступає до дозаторів.

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005). На підприємство маргарин надходить у картонних коробках. Місце збереження маргарину – холодильна камера (25), де встановлюється температура $+2-6^{\circ}\text{C}$. На початку маргарин звільнюють від тари і завантажують в цукрожиророзчинник (21), який містить у собі мішалку та водяну сорочку. В цукрожиророзчиннику (21) проходить процес розтоплення маргарину, де в сорочку надходить вода з температурою не вище 45°C . Вища температура води не бажана, оскільки може привести до розшарування емульсії. Після розтоплення маргарин перекачують до напірної ємкості (15).

Висівки пшеничні (ТУ У 00951706-004-98). На підприємство поступають висівки пшеничні у мішкотарі. Складаються мішки з висівками пшеничними у чистих і сухих складах на піддонах. Перед тим як мішки надходять на виробництво, їх очищають щітками. Потім відбувається завантаження висівок у просіював П-2П (22), щоб відділити сторонні домішки. Для замісу тіста висівки дозують вручну.

Повидло яблучне (ДСТУ 6072:2009) привозять на хлібозавод спресованим у вигляді прямокутних блоків, обтягнутих поліетиленовою плівкою, в картонних ящиках. Повидло зберігають у складі на полицях. Повидло відважують, необхідну кількість подають на виробництво. Дозують вручну одразу у діжу тістомісильної машини.

Яйця поступають на підприємство у лотках. Зберігають їх у холодильній камері на полицях при температурі $4-6^{\circ}\text{C}$. Перед використанням яйця миють у багатосекційній ванні (68).

Оброблення яєць проводять у наступній послідовності: обмивають водою у першій секції від механічного бруду, далі у другій секції теплим 1-2%-ним розчином кальцинованої соди, у третій секції 0,5%-ним розчином хлораміну або іншими дозволеними для цих цілей миючими та дезинфікуючими засобами, після чого ополіскують холодною проточною водою у четвертій секції.

Яйця на столі (69) розбивають та збирають у виробниче відро. У відрі яйця подають на виробництво.

Лецитин привозиться у бочках. Зберігають його у складі сировини. Перед використанням бочки відкривають, зважують необхідну кількість і подають на виробництво.

Для транспортування насіння льону, маку, солі вуглеамонійної використовують герметичну тару. Ця сировина зберігається у чистих сухих складах на стелажах. Для просіювання цієї сировини перед використанням застосовуються тканинні сита.

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

Ароматизатор і ванілін зберігають в темному складі, окремо від іншої сировини. Необхідну кількість сировини зважують і вносять на приготування тіста вручну.

Мак привозять на підприємство у мішках. Зберігають у чистих сухих складах без речовин з інтенсивним запахом. Перед використання мак просіюють. На виробництво подається вручну.

На підприємстві використовується вода (ДСан Пін 2.2.4-171-10) з місцевого водопроводу. Обов'язковою вимогою до якості води є відповідність нормативній документації на питну воду. Це стосується води, яка використовується як для технологічних потреб, так і побутових.

Санітарно-епідеміологічна станція згідно укладеного договору проводить бактеріологічний аналіз води. Нагрівання води до необхідної температури в технологічному процесі відбувається паром.

Проектом передбачається встановлення водяних баків. Об'єми баків розраховуються виходячи з розрахунку на 12-годинну витрату води. В ці розрахунки входять виробничі потреби і витрати на душеве обладнання (перша зміна). Для гарячої води встановлена температура 70⁰С. Холодна та гаряча вода зберігається в баках (1), (2).

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

2.2.1 Опис апаратурно-технологічної схем виробництва сушок «Київських»

Тісто для сушок готують безопарним прискореним способом на КМКЗ. КМКЗ замішують у заварочній машині ХЗМ-300 (52). Борошно поступає у машину з дозатора МД-100 (51), а рідкі компоненти з водомірного бачка (17). Замішують КМКЗ вологістю 65 % і відправляють на дозрівання у чани (53). Дозріває КМКЗ 480 хв. Готова КМКЗ подається у напірну ємкість (54), з якої частина КМКЗ подається на заміс тіста, а інша частина на відновлення КМКЗ.

Замішування тіста передбачено у тістомісильній машині ТМ-63 (55). Для дозування сировини передбачено дозатори КБД-Р для рідин (33) та КБД-С для борошна (32). Вологість замішеного тіста 29 %. На столі (56) тісто залишають для відлежування. Далі тісто натирають на машині (57).

По транспортерам (42) шматки тіста потрапляють до воронки формуючих машин. Формування тістових заготовок для сушки відбувається на машинах Б4-58-Д (58). Тістові заготовки укладаються в ряди на стрічку транспортера і подаються на вистоювання у камеру (59). Вистоювання проводять протягом 15 хв.

Після вистоювання тістові заготовки прямують до камери ошпарювання (60), а далі на випікання у піч ПХС-25М (62). Випікання сушок триває 15 хв.

Після випікання сушки по гвинтовому спуску (46) потрапляють на охолодження до кулера (47). Готові до пакування сушки по елеватору (48) завантажуються до вертикального фасувального автомату (49), який формує пакети і дозує у них сушки по 250 г. Далі пакети з сушками укладають у

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

гофроящики, які заклеюють на автоматі (50). Запаковані вироби відвозяться у склад готової продукції для тимчасового зберігання.

2.2.2 Опис апаратурно-технологічної схем виробництва сухарів фруктових

Тісто для сухарів готують безопарно. Замість тіста проводять у тістомісильній машині періодичної дії Diosna з нижнім вивантаженням діжі (34). Замішують тісто вологістю 32 %. Дозування борошна відбувається з дозатора КБД-С для сипких компонентів (32), рідкі компоненти дозуються дозатором КБД-Р для рідин (33). Повидло дозують вручну. Готове тісто потрапляє по транспортеру (35) на бродіння у корито (36). Бродіння тіста триває 40-60 хв.

За допомогою діжеперекидача (36) тісто завантажують у воронку формувальної машини. На формувальній машині МСП-2Р (37) відбувається формування сухарних плит масою 0,35 кг. Тістові заготовки прямують по посадчику (38), після чого він перекидає ряд тістових заготовок у люльки шафи.

У шафі РШВ (39) відбувається остаточне вистоювання тістових заготовок для сухарних плит протягом 30-40 хв.

Після завершення вистоювання тістові заготовки автоматично перекидають на под печі ППП (41). Випікання сухарних плит триває 20 хв за температури 200-260 °С. Після випікання по транспортеру (42) сухарні плити прямують до шафи (43) для охолодження та витримування. Сухарні плити вручну укладають на лсити, а листи поміщають на полиці шафи. Витримування сухарних плит триває 20-24 год.

Після витримування сухарні плити подають по транспортеру (42) на нарізання. На різальній машині А2-ХР-3П (44) плити нарізають на скибки. Скибки подають на под печі ППП (45) для сушіння. Сушать сухарі протягом 20 хв за температури 190-200 °С.

Після сушіння сухарі по гвинтовому спуску (46) потрапляють на охолодження до кулера (47). Готові до пакування сухарі по елеватору (48) завантажуються до вертикального фасувального автомату (49), який формує пакети і дозує у них сухарі по 250 г. Далі пакети з сухарями укладають у гофроящики, які заклеюють на автоматі (50). Запаковані вироби відвозяться у склад готової продукції для тимчасового зберігання.

2.2.3 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва сушки з висівками льоном

Тісто для сушок готують безопарним прискореним способом на КМКЗ. КМКЗ замішують у заварочній машині ХЗМ-300 (52). Борошно поступає у машину з дозатора МД-100 (51), а рідкі компоненти з водомірного бачка (17). Замішують КМКЗ вологістю 65 % і відправляють на дозрівання у чани (63). Дозріває КМКЗ 360 хв. Готова КМКЗ подається у напірну ємкість (64), з якої частина КМКЗ подається на заміс тіста, а інша частина на відновлення КМКЗ.

Замішування тіста передбачено у тістомісильній машині Торос Т-120 (65). Для дозування сировини передбачено дозатори КБД-Р для рідин (33) та КБД-С для борошна (32). Вологість замішеного тіста 33 %. На столі (56) тісто залишають для відлежування. Далі тісто натирають на машині (57).

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

По транспортерам (42) шматки тіста потрапляють до воронки формуючих машин. Формування тістових заготовок для сушки відбувається на машинах Б4-58-Д (58). Тістові заготовки укладаються в ряди на стрічку транспортера і подаються на вистоювання у вистійну шафу спірального типу Веог (67). Вистоювання проводять протягом 40 хв.

Після вистоювання тістові заготовки прямують до камери ошпарювання (60), а далі на випікання у піч ПХС-25М (62). Випікання сушок триває 15 хв.

Після випікання сушки по гвинтовому спуску (46) потрапляють на охолодження до кулера (47). Готові до пакування сушки по елеватору (48) завантажуються до вертикального фасувального автомату (49), який формує пакети і дозує у них сушки по 250 г. Далі пакети з сушками укладають у гофроящики, які заклеюють на автоматі (50). Запаковані вироби відвозяться у склад готової продукції для тимчасового зберігання.

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

3 Характеристика товарної продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники заданого асортименту [3, 4]

Назва показника	Характеристика		
	Сухарі фруктові ДСТУ 7041:2009	Сушки кийські ДСТУ 7042:2009	Сушки з висівками і льоном ДСТУ 7042:2009
Форма	Напівовальна, яка відповідає виду сухарів	Кругла. Допускається не більше двох притисків.	Кругла. Допускається не більше двох притисків.
Поверхня	Без наскрізних тріщин і пустот, з досить розвиненою пористістю, без слідів непромісу Верхня скоринка глянсувата;	гладка, глянсувата, без тріщин Допускається на одній стороні відбитки сітки, а також наявність невеликих тріщин довжиною не більше 1/3 поверхні, які з'являються при недостатньому промішуванні тіста.	гладка, глянсувата, без тріщин Допускається на одній стороні відбитки сітки, а також наявність невеликих тріщин довжиною не більше 1/3 поверхні, які з'являються при недостатньому промішуванні тіста.
Колір	Від світло-коричневого до коричневого.	Від світло-коричневого до коричневого.	Від світло-коричневого до коричневого.
Внутрішній стан	-	характеризується пористістю і пропеченістю тіста. Не повинно бути слідів непромісу а також сторонніх включень	характеризується пористістю і пропеченістю тіста. Не повинно бути слідів непромісу а також сторонніх включень
Смак і запах	Солодкуватий, властивий даному сорту сухарів, з присмаком ароматичних і смакових добавок, без стороннього присмаку. Властивий даному сорту сухарів. Без стороннього запаху	приємний, відповідний даному виду, без затхлого або інших сторонніх запахів. Смак відповідний даному виду виробів, з присмаком ароматичних і смакових добавок. Не повинно бути присмаків гіркоти і сторонніх присмаків.	приємний, відповідний даному виду, без затхлого або інших сторонніх запахів. Смак відповідний даному виду виробів, з присмаком ароматичних і смакових добавок. Не повинно бути присмаків гіркоти і сторонніх присмаків.
Кількість лому, крайців і сухарів зменшеного розміру	Кількість сухарів зменшеного розміру, прилеглих до краю, не повинно перевищувати 8%. Кількість лому в вагових сухарях допускається не		

	більше 5%, для сухарів з борошна вищого сорту, крім дитячих, не більше 7% до загальної маси виробів. У фасованих масою 0,1 кг - 1 сухарлом, в інших - 1-2 сухаря-лома в одиниці упаковки. При фасуванні на автоматах в поліетиленові пакети допускається 2-3 сухаря-лома в одиниці упаковки. При механізованій упаковці допускається кількість лому в вагових сухарях - не більше 7%. Кількість окрайців не повинно перевищувати 2% в вагових сухарях і одної крайця в одиниці упаковки		
Крихкість	Сухарі повинні бути крихкими		

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники заданого асортименту [3, 4]

Назва показника	Сухарі фруктові ДСТУ 7041:2009	Сушки кийвські ДСТУ 7042:2009	Сушки з висівками і льоном ДСТУ 7042:2009
Вологість м'якушки, %, не більше	10,0	13,0	13,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	3,5	3,0	2,0
Кількість в 1 кг, шт	65-70		
Кількість лому у фасованих виробах, %, не більше як		5,0	5,0
Коефіцієнт набухання, не менше		3,0	3,0

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

Таблиця 3.3 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості [5, 6, 7, 8]

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір - білий зі слабким кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,55 % клейковина сира, %, не менше – 24; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше
2.	Борошно пшеничне першого сорту	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	Масова частка води, не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,75 % клейковина сира, %, не менше – 25; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 36-52
3.	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4657:2006	Колір – сіруватий із жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; запах і смак – притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви та інших	вологість не більше – 75 % кислотність не більше – 120 мл в перерахунку на оцтову кислоту 100 г дріжджів; підйомна сила – 70 хв; стійкість не менше – 60 год.

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

			сторонніх запахів.	
4.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015	Колір – білий; Зарах – без запаху; Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	масова частка вологи не більше 0,3 %; масова частка хлористого натрію не менше 98,4%; масова частка нерозчинних у воді речовин не більше 0,16%.
5.	Цукор білий кристаліч ний	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.
6.	Повидло яблучне	ДСТУ 6072:2009	Зовнішній вигляд: Однорідна протерта маса, без насіння, насінневих гнізд, кісточок та не протертих шматочків шкірки. Консистенція: Густа маса, що легко розмазується. Для повидла, розфасованого в ящики — щільна маса, що зберігає чіткі грані при розрізанні. Зацукрювання не допускається.	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше: 68; Масова частка титрованих кислот у перерахунку на яблучну кислоту,%, не менше 0,2
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
				Арк.
				18

7.	Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочний аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.	Масова частка вологи, %, не більше – 17. Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.
8.	Висівки пшеничні	ТУ У 00951706- 004-98		Масова частка вологи, %, не більше – 15,0
9.	Олія соняшник ова	ДСТУ 4492:2005	прозорість – прозора рідина без осаду; запах – без запаху; колір – світло- жовтий; смак – слабо- специфічний, притаманний олії соняшниковій.	масова частка вологи не більше 0,1 %; кольорове число, мг йоду, не більше – 10; кислотне число, мг КОН/г, не більше – 0,4; йодне число, г I ₂ /100 г – 125; масова частка не жиркових домішок, %, не більше – відсутні; масова частка речовин, що не омилуються, %, не більше – 1,0.
10.	Насіння льону	ДСТУ 4967:2008	Має бути незігріте, у здоровому стані, мати колір і запах, притаманні нормальному насінню (без затхлого, пліснявого та стороннього запахів).	Масова частка вологи – 8-10 %; Насіння рицини – не дозволено. Сміттєва домішка не більше – 3 %; Оліїста домішка не більше = 5,0 %; Ураженість шкідниками – не дозволено, крім ураження кліщем не вище II ступеня.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
				Арк. 19

11.	Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008	Шкаралупа – чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі плями, цятки чи смуги площею не більше, ніж 1/8 поверхні; Білок – чистий, щільний, світлий, прозорий, без сторонніх включень; Жовток – ледь видимий під час овоскопування, контури не окреслені, займає центральне або злегка зміщене положення, може злегка рухатися під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок; Повітряна камера – може бути деяка рухливість. Висота не більше, ніж 6 мм; Запах вмісту яйця – природний, без стороннього затхлого чи гнилісного запаху.	
12.	Лецитин		Консистенція – текуча, пастоподібна. Смак і запах – притаманний олії, з якої виготовлено.	Масова частка води, не більше, - 0,36%; Масова частка фосфатидів, не менше – 50 %.
13.	Мак	ДСТУ 7696:2015	Не повинен містити пророслого насіння. Насіння повинно бути цілим, непошкодженим.	Масова частка води, не більше, - 7,5%;
14.	Вода	ДСан Пін	запах і смак не	загальна жорсткість не
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
				Арк. 20

	питна	2.2.4-171-10	більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л
--	-------	--------------	---	---

Характеристика допоміжних та пакувальних матеріалів

Для пакування сухарів та сушки використовується поліетиленові плівки на основі полімерів LDPE, LLDPE, HDPE. Постачальником плівки є ТОВ «Татрафан». Такі матеріали мають ряд важливих властивостей та характеристик:

не руйнується під впливом лужного середовища та мінеральних масел.

не бояться більшої частини розчинників та кислот.

відрізняється негорючістю на повітрі.

добре справляється із низькими температурами до -15 °С.

Гофротару планується використовувати українського виробництва фірми «Радисоль». Завдяки своїм властивостям тара з гофрокартону знижує ризик забруднення продуктів харчування при транспортуванні, а також мінімум на три дні продовжує терміни їх придатності. Гофроящик виготовлений з п'ятишарового гофрокартону марки ПК 32 ЕВ високої якості, має 4-х клапанну конструкцію.

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

4 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

У цеху № 8 ТОВ «Київхліб» встановлено печі ПХС-25М. Кваліфікаційною роботою пропонується заміна печей на лінії виготовлення здобних сухарів на печі ППП.

Печі ППП характеризуються як сучасні енергозберігаючі печі, які випускається в широкому асортименті розмірів поду. Под печі в даних печах можливий в діапазоні 0,6-4 м. Це дає можливість використовувати дані печі як на потужних хлібопекарських комплексах, так і для випікання кондитерських виробів.

До основних переваг печей ППП можна віднести: низькі потреби в теплоносіях та електроенергії, ізоляції бічних поверхонь печі починається від нульового рівня, незначні втрати тепла у приміщення цеху, надійні ефективні пальники, мінімальні вимоги до обслуговування, якісні конвеєрні сітки, використання відпрацьованого тепла, попереднє нагрівання конвеєрної стрічки, різні варіанти висоти тунельної печі.

Для різних видів хлібобулочних виробів потрібні спеціальні умови випікання. Для цього в тунельних печах передбачено систему регулювання температури всередині робочої камери. На різних ділянках можна встановлювати індивідуальний температурний режим. Щоб досягти рівномірного випікання виробів – передбачена можливість для окремого регулювання температури в нижній та верхній частині робочої печі камери. Така гнучка система регулювання температури забезпечує високу якість виробів, що випікаються незалежно від їх виду.

Висока якість продукції досягається завдяки мінімізації втручання персоналу в процес випікання, гнучкого та легко регульованому температурному режиму, інноваційним ідеям закладеним у конструкцію тунельних печей ППП.

Інформація про всі процеси випічки виводиться на рідкокристалічний дисплей, за допомогою якого проводиться контроль та регулювання температури в кожній зоні печі, а також задається швидкість транспортерної стрічки. Автоматична система центрування стрічки та натяжки. У бічних стінах печі є оглядові лючки, освітлення зони випічки. Транспортерна стрічка виготовлена із плетеної сталеві сітки V – подібного типу. Економія теплової енергії та підвищений ККД завдяки використанню високоякісних ізоляційні матеріали. Корпус печі виготовлений із нержавіючої сталі.

Зважаючи на перелічені переваги обираємо печі ППП з розміром поду 12000×2100 мм.

Розрахунки проводило відповідно до методик. [9, 13, 15]

Продуктивність печі за годину, $P_{\text{год}}$, кг/год:

$$P_{\text{год}} = (N \times n \times 60) / t_{\text{ов}} \times n_{\text{к}} \quad (4.1)$$

де $t_{\text{ов}}$ – сумарна тривалість ошпарювання і випікання виробів, хв; $n_{\text{к}}$ - середня кількість виробів у 1кг, шт./кг.

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

Кількість виробів по ширині поду печі n, шт:

$$n = (B-a)/(b+a), \quad (4.2)$$

де B, b – ширина, відповідно, поду печі та довжина виробу, мм; a – відстань між виробами, мм.

Кількість виробів по довжині поду тунельної печі N, шт:

$$N=(L-a)/(l+a), \quad (4.3)$$

де L, l – довжина, відповідно, поду печі та ширина виробу, мм.

Добова продуктивність печі $P_{\text{доб}}$, кг/добу:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \times \tau, \quad (4.4)$$

де τ – кількість годин роботи печі на добу

Сухарі фруктові

Кількість сухарних плит по довжині поду печі, N, шт, обчислюється за формулою:

$$N = (12000-25)/(110+25) = 88,7 \text{ шт.}$$

Приймаємо 88 шт

Кількість виробів по ширині поду печі, n, шт, обчислюється за формулою:

$$n = (2100-25)/(270+25) = 7,03 \text{ шт}$$

Приймаємо 7 шт

Годинна продуктивність тунельної печі при випіканні сухарних плит, $P_{\text{сух}}^{\text{год}}$, кг/год, визначається за формулою:

$$P_{\text{сух}}^{\text{год}} = 88 \times 7 \times 60 \times 0,35 / 19 = 680,8 \text{ кг/год}$$

Продуктивність печі за зміну $P_{\text{зм}}$, визначається за формулою:

$$P_{\text{доб}} = 680,8 \times 23 = 15658,4 \text{ кг/доб}$$

Кількість сухарів по довжині поду печі (N, шт) обчислюється за формулою:

$$N = (12000-10)/(110+10) = 100,1 \text{ шт.}$$

Приймаємо 100 шт

Кількість сухарів по ширині поду печі (n, шт) обчислюється за формулою:

$$n = (2100-10)/(35+10) = 46,4 \text{ шт}$$

Приймаємо 46 шт

Годинна продуктивність тунельної печі при сушінні сухарів, $P_{\text{сух}}^{\text{год}}$, кг/год,

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

визначається за формулою:

$$P_{\text{сух}}^{\text{год}} = 100 \times 46 \times 60 / 20 \times 70 = 197,1 \text{ кг/год}$$

Продуктивність печі за зміну $P_{\text{зм}}$, визначається за формулою:

$$P_{\text{доб}} = 197,1 \times 23 = 4533,3 \text{ кг/доб}$$

Сушки «Київські»

Кількість виробів по ширині поду печі n , шт:

$$n = (2100 - 25) / (50 + 25) = 27,7 \text{ шт}$$

Приймаємо 27 шт

Кількість виробів по довжині поду тунельної печі N , шт:

$$N = (12000 - 25) / (50 + 25) = 159,7 \text{ шт.}$$

Приймаємо 159 шт

Продуктивність печі за годину, $P_{\text{год}}$, кг/год:

$$P_{\text{год}} = (159 \times 27 \times 60) / (15 \times 110) = 156,1 \text{ кг/год}$$

Добова продуктивність печі $P_{\text{доб}}$, кг/добу:

$$P_{\text{доб}} = 156,1 \times 23 = 3590,3 \text{ кг/доб}$$

Сушки з висівками і льоном

Кількість виробів по ширині поду печі n , шт:

$$n = (2100 - 25) / (50 + 25) = 27,7 \text{ шт}$$

Приймаємо 27 шт

Кількість виробів по довжині поду тунельної печі N , шт:

$$N = (12000 - 25) / (50 + 25) = 159,7 \text{ шт.}$$

Приймаємо 159 шт

Продуктивність печі за годину, $P_{\text{год}}$, кг/год:

$$P_{\text{год}} = (159 \times 27 \times 60) / (15 \times 100) = 172,0 \text{ кг/год}$$

Добова продуктивність печі $P_{\text{доб}}$, кг/добу:

$$P_{\text{доб}} = 172 \times 23 = 3956,0 \text{ кг/доб}$$

Графік роботи печей протягом доби зображений на рисунку 4.1.

№ печі	Марка печі	Година доби	
		Перша зміна	Друга зміна
		12	23
1	ПХС-25М	-----	-----
2	ПХС-25М		
3	ПХС-25М	-----	-----
4	ПХС-25М		
5	РРР	////////	////////
6	РРР		

Рис. 4.1 – Графік роботи печей протягом доби

----- — випікання сушок «Київські»

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

||||||| – випікання сушок з висівками і льоном

//////// – сушіння сухарів фруктових

..... – випікання сухарних плит для сухарів фруктових з борошна пшеничного вищого сорту.

Таблиця 3.2 – Виробнича продуктивність заводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год.	Продуктивність за добу, кг
1	ПХС-25М	Сушки «Київські»	156,1	23	3590,3
2	ПХС-25М	Сушки з висівками і льоном	172,0	23	3956,0
3	ПХС-25М	Сушки «Київські»	156,1	23	3590,3
4	ПХС-25М	Сушки з висівками і льоном	172,0	23	3956,0
5	РРР	Сушіння сухарів фруктових	197,1	23	4533,3
6	РРР	Випікання сухарних плит	680,8	-	-
Всього					19625,9

5 Технологічні розрахунки

5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 5.1 – Вихідні дані

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів		
		Сухарі фруктові ДСТУ 7041:2009	Сушки «Київські» ДСТУ 7042:2009	Сушки з висівками і льоном ДСТУ 7042:2009
Вологість м'якушки, %, не більше	W	10,0	13,0	13,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	K	3,5	3,0	2,0
Кількість в 1 кг, шт	N	65-70		
Кількість лому у фасованих виробках, %, не більше як	n		5,0	5,0
Коефіцієнт набухання, не менше	k		3,0	3,0
Розмір виробу: довжина, мм висота, мм товщина, мм		90-110 30-35 9-12	50 50	50 50
Вихід, %	V _x		122,0	120,0
Рецептура на 100 кг борошна				
Борошно пшеничне вищого сорту	G _б	100,0		
Борошно пшеничне першого сорту	G _б		100,0	90,0
Висівки пшеничні харчові	G _в			10,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	G _{др}	3,0	1,2	1,5
Сіль кухонна	G _с	1,0	1,0	2,2

харчова				
Цукор білий кристалічний	$G_{\text{ц}}$	10,0	17,5	5,0
Маргарин	$G_{\text{м}}$	15,0		
Яйця на змащування	$G_{\text{я}}$	3,0		
Повидло	$G_{\text{п}}$	7,0		
Олія соняшникова	$G_{\text{о}}$		10,0	10,0
Сіль вуглеамонійна	$G_{\text{с.в.}}$		0,2	0,2
Мак на обробку	$G_{\text{мак}}$		3,0	
Ароматизатор «Ванілін»	$G_{\text{а}}$		0,05	
Насіння льону	$G_{\text{н.л.}}$			5,0
Лецитин соєвий	$G_{\text{л}}$			1,0

5.2 Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунки проводило відповідно до методик. [9, 13, 15]

5.2.1 Розрахунок пофазної рецептури для сухарів фруктових

Маса сухих речовин розраховується за таблицею 5.2.

Таблиця 5.2 – Співвідношення вологості і сухих речовин в сировині.

Сировина	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна харчова	1,0	-	1
Цукор білий кристалічний	10,0	0,15	10,0
Маргарин	15,0	17,0	12,5
Яйця на змащування	3,0	73,0	-
Повидло	7,0	34,0	4,6
Разом:	139,0	-	114,3

Розрахунок виходу тіста, $V_{\text{т}}$, у відсотках за формулою:

$$V_{\text{т}} = \sum G_{\text{с.р.}}^{\text{сир}} \times 100 / 100 - W_{\text{т}} \quad (5.1)$$

де $G_{\text{с.р.}}^{\text{сир}}$ – маса сухих речовин в тісті, кг;

$W_{\text{т}}$ – вологість тіста, %;

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

$$B_T = \frac{114,3 \times 100}{100 - 32} + 3,0 = 171,1 \text{ кг}$$

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

$$G_{B, \text{заг}} = G_T - G_{\text{сир}} \quad (5.2)$$

$$G_{B, \text{заг}} = 171,1 - 139,0 = 32,1 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{p, \text{солі}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{p, \text{солі}} = G_{\text{сир}} \times 100 / C \quad (5.3)$$

де C – концентрація розчину солі, %

$$G_{p, \text{солі}} = \frac{1,0 \times 100}{26} = 3,85 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G_{B, \text{солі}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{B, \text{солі}} = G_{p, \text{солі}} - G_c \quad (5.4)$$

$$G_{B, \text{солі}} = 3,85 - 1,0 = 2,85 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину цукру, кг, за формулою:

$$G_{p, \text{ц}} = \frac{G_{\text{ц}} \times 100}{\text{сц.}} \quad (5.5)$$

$$G_{p, \text{ц}} = \frac{10 \times 100}{50} = 20,0 \text{ кг}$$

Маса води, внесеної з розчином цукру $G_{B, \text{р.ц.}}$, кг, за формулою:

$$G_{B, \text{р.ц.}} = G_{p, \text{ц.}} - G_{\text{ц.}} \quad (5.6)$$

$$G_{B, \text{р.ц.}} = 20,0 - 10,0 = 10,0 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{\text{др.с.}}^{1:3}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{др.с.}}^{1:3} = G_{\text{др}} + G_{\text{др}} \times 3, \quad (5.7)$$

де $G_{\text{др}}$ – маса дріжджів у суспензії, кг.

$$G_{\text{др.с.}}^{1:3} = 3 + 3 \times 3 = 12 \text{ кг}$$

Маса води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_{B, \text{др.с.}}^{\text{др.с.}}$, кг, за формулою:

$$G_{B, \text{др.с.}}^{\text{др.с.}} = G_{\text{др.с.}} - G_{\text{др}} \quad (5.8)$$

$$G_{B, \text{др.с.}}^{\text{др.с.}} = 12 - 3 = 9 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься у тісто:

$$G_B = G_T - G_{B, \text{сир}} - G_{B, \text{солі}} - G_{B, \text{р.ц.}} - G_{B, \text{др.с.}}^{\text{др.с.}} \quad (5.9)$$

$$G_B = 32,1 - 2,85 - 10,0 - 9,0 = 10,25 \text{ кг}$$

						Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.3 Пофазна рецептура приготування тіста для сухарів фруктових, кг на 100 кг борошна.

Сировина	Всього	Тісто	На обробку
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0	-
Дріжджова суспензія	12,0	12,0	-
Сольовий розчин	3,85	3,85	-
Цукровий розчин	20,0	20,0	-
Маргарин	15,0	15,0	-
Яйця на змащування	3,0	-	3,0
Повидло	7,0	7,0	-
Вода	10,25	10,25	-
Разом:	171,1	168,1	3,0

5.2.2 Розрахунок пофазної рецептури для сушки «Київської»

Маса сухих речовин розраховується за таблицею 5.4.

Таблиця 5.4 – Співвідношення вологості і сухих речовин в сировині.

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,2	75,0	0,3
Сіль кухонна харчова	1,0	-	1,0
Цукор білий кристалічний	17,5	0,15	17,5
Олія соняшникова	10,0	0,1	10,0
Сіль вуглеамонійна	0,2	100,0	0
Мак на обробку	3,0	12,00	-
Ароматизатор «Ванілін»	0,05	100,0	0
Разом:	132,95	-	114,3

Розрахунок виходу тіста, B_T , у відсотках за формулою:

$$B_T = \frac{114,3 \times 100}{100 - 29} + 3,0 = 164,0 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = 164,0 - 132,95 = 31,05 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{р. солі}} = \frac{1,0 \times 100}{26} = 3,85 \text{ кг}$$

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

$$G^{p. \text{ солі}}_B = 3,85 - 1,0 = 2,85 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину цукру, кг, за формулою:

$$G_{p.ц} = \frac{17,5 \times 100}{50} = 35,0 \text{ кг}$$

Маса води, внесеної з розчином цукру $G^{p.ц}_B$, кг, за формулою:

$$G^{p.ц}_B = 35,0 - 17,5 = 17,5 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії $G^{1:3}_{др.с.}$, кг, за формулою:

$$G^{1:3}_{др.с.} = 1,2 + 1,2 \times 3 = 4,8 \text{ кг}$$

Маса води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G^{др.с.}_B$, кг, за формулою:

$$G^{др.с.}_B = 4,8 - 1,2 = 3,6 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури КМКЗ

Маса КМКЗ $G_{КМКЗ}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{КМКЗ} = G_6 \times (100 - W_{сир}) / (100 - W_{КМКЗ}), \quad (5.10)$$

де $G_{сир}$ – маса борошна, що витрачається на приготування КМКЗ, кг (3 %);

$W_{сир}$ – вологість сировини, %;

$W_{КМКЗ}$ – вологість КМКЗ, %.

$$G_{КМКЗ} = 3 \times (100 - 14,5) / (100 - 65) = 7,3 \text{ кг}$$

Маса води в КМКЗ $G^{КМКЗ}_6$, в кг, за формулою:

$$G^{КМКЗ}_6 = G_{КМКЗ} - G_6 \quad (5.11)$$

$$G^{КМКЗ}_6 = 7,3 - 3,0 = 4,3 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто G^m_6 , в кг, за формулою:

$$G^m_6 = G_6 - G^{p.с.}_6 - G^{p.ц.}_6 - G^{КМКЗ}_6 \quad (5.12)$$

$$G^m_6 = 31,05 - 3,6 - 2,85 - 17,5 - 4,3 = 2,8 \text{ кг}$$

Таблиця 5.5 Пофазна рецептура приготування тіста для сушки «Київської», кг на 100 кг борошна.

Сировина	Всього	КМКЗ	Тісто	На обробку
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	3,0	97,0	-
Дріжджова суспензія	4,8	-	4,8	-
Розчин солі	3,85	-	3,85	-
Розчин цукру	35,0	-	35,0	-
Олія соняшникова	10,0	-	10,0	-
Сіль вуглеамонійна	0,2	-	0,2	-
Мак на обробку	3,0	-	-	3,0
Ароматизатор «Ванілін»	0,05	-	0,05	-
КМКЗ	-	-	7,3	-
Вода	7,1	4,3	2,8	-
Разом:	164,0	7,3	161,0	3,0

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

5.2.3 Розрахунок пофазної рецептури для сушки з висівками і льоном

Маса сухих речовин розраховується за таблицею 5.6.

Таблиця 5.6 – Співвідношення вологості і сухих речовин в сировині.

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	90,0	14,5	77,0
Висівки пшеничні харчові	10,0	15,0	8,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75,0	0,38
Сіль кухонна харчова	2,2	0	2,2
Цукор білий кристалічний	5,0	0,15	5,0
Олія соняшникова	10,0	0,1	10,0
Сіль вуглеамонійна	0,2	100,0	-
Насіння льону	5,0	12,0	4,4
Лецитин соєвий	1,0	0,1	1,0
Разом:	124,9	-	108,4

Розрахунок виходу тіста, V_t , у відсотках за формулою:

$$V_t = \frac{108,4 \times 100}{100 - 33} = 161,8 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = 161,8 - 124,9 = 36,9 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{р. солі}} = \frac{2,2 \times 100}{26} = 8,5 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{в}}^{\text{р. солі}} = 8,5 - 2,2 = 6,3 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину цукру, кг, за формулою:

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

						Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Маса води, внесеної з розчином цукру $G_{\text{в}}^{\text{р.ц.}}$, кг, за формулою:

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

Маса дріжджової суспензії $G_{\text{др.с.}}^{1:3}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{др.с.}}^{1:3} = 1,5 + 1,5 \times 3 = 6,0 \text{ кг}$$

Маса води, внесеної у тісто з дріжджовою суспензією $G_{\text{в}}^{\text{др.с.}}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с.}} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури КМКЗ

Маса КМКЗ $G_{\text{КМКЗ}}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_{\text{КМКЗ}} = 3 \times (100 - 14,5) / (100 - 65) = 7,3 \text{ кг}$$

Маса води в КМКЗ $G_{\text{е}}^{\text{КМКЗ}}$, в кг, за формулою:

$$G_{\text{е}}^{\text{КМКЗ}} = 7,3 - 3,0 = 4,3 \text{ кг}$$

Маса води, що вноситься в тісто $G_{\text{е}}^{\text{м}}$, в кг, за формулою:

$$G_{\text{е}}^{\text{м}} = 36,9 - 6,3 - 5,0 - 4,5 - 4,3 = 16,8 \text{ кг}$$

Таблиця 5.7 Пофазна рецептура приготування тіста для сушки з висівками і льоном, кг на 100 кг борошна.

Сировина	Всього	КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне першого сорту	90,0	3,0	87,0
Висівки пшеничні харчові	10,0	-	10,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	6,0	-	6,0
Сіль кухонна харчова	8,5	-	8,5
Цукор білий кристалічний	10,0	-	10,0
Олія соняшникова	10,0	-	10,0
Сіль вуглеамонійна	0,2	-	0,2
Насіння льону	5,0	-	5,0
Лецитин соєвий	1,0	-	1,0
КМКЗ	-	-	7,3
Вода	21,1	4,3	16,8
Разом:	161,8	7,3	161,8

5.3 Розрахунок виходу виробів

Розрахунки проводило відповідно до методик [11, 15, 18]

Вихід хліба, $B_{хл}$, %, визначається виходом тіста, виготовленого із сировини, передбаченою рецептурою, технологічними затратами та витратами і обчислюється за формулою

$$B_{хл} = M_{м} - (B_{б} + B_{т} + Z_{бр} + Z_{ун} + Z_{охол.} + B_{р} + Z_{с} + Z_{тр} + Z_{укл} + Z_{збер} + B_{кр} + B_{бр}); \quad (5.13)$$

Визначаємо вихід тіста, G_m , кг, за формулою

$$G_m = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{ср.зв.})}{100 - W_m} \quad (5.14)$$

де: $M_{сир}$ - маса сировини, передбачена рецептурою на приготування тіста зі 100 кг борошна, кг;

$W_{ср.зв}$ - середньозважена вологість сировини, %;

W_m - вологість тіста, %.

Вологість тіста, W_m , % визначаємо за формулою

$$W_m = W_{м} + n \quad (5.15)$$

де: W_m - вологість м'якушки;

n - коефіцієнт підвищення вологості.

Середньозважену вологість сировини, $W_{ср.зв.}$, кг, визначаємо за формулою

$$W_{ср.зв} = \frac{G_{б}^{ни} \cdot W_{б}^{ни} + G_{б}^{жс} \cdot W_{б}^{жс} + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c}{G_{б}^{ни} + G_{б}^{жс} + G_{др} + G_c} \quad (5.16)$$

де: $G_{б}^{ни}$, $G_{б}^{жс}$, $G_{др}$, G_c - маси сировини;

$W_{б}^{ни}$, $W_{б}^{жс}$, $W_{др}$, W_c - вологості сировини.

Визначення величин втрат та затрат до замішування напівфабрикатів, $B_{бор}$, кг, за формулою

$$B_{бор} = \frac{q_{бор} \cdot (100 - W_{бор})}{100 - W_m}; \quad (5.17)$$

де: $q_{бор}$ - загальні втрати борошна на стадії до замісу тіста, кг

Витрати борошна та тіста від початку замісу до посадки в піч, B_m , кг, за формулою

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

$$B_m = \frac{q_m \cdot (100 - W_{\text{ср.зв}}^{\text{відх.}})}{100 - W_m} \quad (5.18)$$

де: q_m - загальна маса зібраних відходів від початку замісу до посадки тіста в піч

Затрати при бродінні, $Z_{\text{бр}}$, кг, визначають за формулою

$$Z_{\text{бр}} = \frac{q_{\text{бр}} \cdot [G_m - (B_{\text{с}} + B_m + Z_{\text{бр}})]}{100} \quad (5.19)$$

де: $q_{\text{бр}}$ - затрати на бродіння

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

$$Z_{\text{уп}} = \frac{q_{\text{уп}} \cdot [G_m - (B_{\text{с}} + B_m + Z_{\text{бр}})]}{100} \quad (5.20)$$

де: $q_{\text{уп}}$ - упікання по відношенню до маси тіста

Затрати на охолодження, $Z_{\text{охол}}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{\text{охол}} = \frac{q_{\text{охол}} \cdot [G_m - (B_{\text{с}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}})]}{100} \quad (5.21)$$

де: $q_{\text{охол}}$ - затрати при охолодженні ;

Вихід сухарних плит, $B_{\text{пл}}$, розраховують за формулою:

$$B_{\text{пл}} = G_m - (B_{\text{с}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{охол}}) \quad (5.22)$$

Втрати при різанні сухарних плит, B_p , кг, розраховують за формулою

$$B_p = \frac{q_p \cdot [G_m - (B_{\text{с}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{охол}} + B_{\text{зм}})]}{100} \quad (5.23)$$

де: q_p - втрати при нарізанні сухарних плит

Затрати при сушінні, $Z_{\text{с}}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{\text{с}} = \frac{q_{\text{с}} \cdot [G_m - (B_{\text{с}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{охол}} + B_{\text{зм}} + B_p)]}{100} \quad (5.24)$$

де: $q_{\text{с}}$ - втрати при сушінні, %,

Затрати при транспортування, $Z_{\text{тр}}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{\text{тр}} = \frac{q_{\text{тр}} \cdot [G_m - (B_{\text{с}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{охол}} + B_{\text{зм}} + B_p + Z_{\text{с}})]}{100} \quad (5.25)$$

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

Затрати під час укладання сухарів у ящики, $Z_{укл}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{укл} = \frac{q_{укл} \cdot [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{yn} + Z_{охол} + B_{зм} + B_p + Z_c + Z_{mp})]}{100} \quad (5.26)$$

Затрати під час зберігання сухарів в експедиції, $Z_{зб}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{зб} = \frac{q_{зб} \cdot [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{yn} + Z_{охол} + B_{зм} + B_p + Z_c + Z_{mp} + Z_{укл})]}{100} \quad (5.27)$$

Витрати хліба у вигляді крихти та лому, $B_{кр}$, кг, розраховують за формулою

$$B_{кр} = \frac{q_{кр} \cdot [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{\sigma p} + Z_{yn} + Z_{укл} + Z_{yc})]}{100} \quad (5.28)$$

де: $q_{кр}$ - середні витрати у вигляді крихт та лому по відношенню до маси охолодженого хліба

Витрати внаслідок переробки браку, $B_{\sigma p}$, кг, розраховують за формулою

$$B_{\sigma p} = \frac{q_{\sigma p} \cdot [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{\sigma p} + Z_{\sigma p} + Z_{yn} + Z_{укл} + Z_{yc} + B_{кр} + B_{ит})]}{100} \quad (5.29)$$

де: $q_{\sigma p}$ - витрати від переробки бракованих виробів

$$q_{\sigma p} = 0,02 \%$$

Сухарі фруктові

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

$$W_c = \frac{100,0 \times 14,5 + 3 \times 75,0 + 1 \times 0 + 10 \times 0,15 + 15 \times 17 + 3,0 \times 73,0 + 7,0 \times 34,0}{139,0} = 16,3\%$$

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

$$G_m = \frac{139,0 \times (100 - 16,3)}{(100 - 32)} = 171,1 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{σ}), кг, визначаємо за формулою:

$$B_{\sigma} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 32} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), кг, розраховуємо по формулі:

$$B_m = 0,12 \times \frac{100 - 16,3}{100 - 32} = 0,15 \text{ кг}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($Z_{\sigma p}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{\sigma p} = \frac{2,5 \times 0,95 \times (139,0 - 0,6) \times (100 - 16,3)}{1,96 \times (100 - 32,0) \times 100} = 2,1 \text{ кг}$$

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

Витрати під час випікання, кг, розраховуємо по формулі:

$$Z_{yn} = \frac{12 \cdot [171,1 - (0,03 + 0,15 + 2,1)]}{100} = 20,3 \text{ кг}$$

Затрати на охолодження, $Z_{охол}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{охол} = \frac{3 \cdot [171,1 - (0,03 + 0,15 + 2,1 + 20,3)]}{100} = 4,5$$

Вихід сухарних плит, $B_{пл}$, розраховують за формулою:

$$B_{пл} = 171,1 - (0,03 + 0,15 + 2,1 + 20,3 + 4,5) = 144,0$$

Втрати при різанні сухарних плит, B_p , кг, розраховують за формулою

$$B_p = \frac{1,2 \cdot [171,1 - (0,03 + 0,15 + 2,1 + 20,3 + 4,5)]}{100} = 1,7$$

Затрати при сушінні, Z_c , кг, розраховують за формулою

$$Z_c = \frac{22 \cdot [171,1 - (0,03 + 0,15 + 2,1 + 20,3 + 4,5 + 1,7)]}{100} = 31,3$$

Затрати при транспортування, $Z_{ср}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{ср} = \frac{1,8 \cdot [171,1 - (0,03 + 0,15 + 2,1 + 20,3 + 4,5 + 1,7 + 31,3)]}{100} = 2,0$$

Затрати під час укладання сухарів у ящики, $Z_{укл}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{укл} = \frac{0,8 \cdot [171,1 - (0,03 + 0,15 + 2,1 + 20,3 + 4,5 + 1,7 + 31,3 + 2,0)]}{100} = 0,9$$

Затрати під час зберігання сухарів в експедиції, $Z_{зб}$, кг, розраховують за формулою

$$Z_{зб} = \frac{0,5 \cdot [171,1 - (0,03 + 0,15 + 2,1 + 20,3 + 4,5 + 1,7 + 31,3 + 2,0 + 0,9)]}{100} = 0,5$$

Витрати хліба у вигляді крихти та лому, $B_{кр}$, кг, розраховують за формулою

$$B_{кр} = \frac{0,5 \cdot [171,1 - (0,03 + 0,15 + 2,1 + 20,3 + 4,5 + 1,7 + 31,3 + 2,0 + 0,9 + 0,5)]}{100} = 0,5$$

Витрати внаслідок переробки браку, $B_{бр}$, кг, розраховують за формулою

$$B_{бр} = \frac{0,03 \cdot [171,1 - (0,03 + 0,15 + 2,1 + 20,3 + 4,5 + 1,7 + 31,3 + 2,0 + 0,9 + 0,5 + 0,5)]}{100} = 0,03$$

Вихід сухарів фруктових:

$$B_{хл} = 171,1 - (0,03 + 0,15 + 2,1 + 20,3 + 4,5 + 1,7 + 31,3 + 2,0 + 0,9 + 0,5 + 0,5 + 0,03) = 107,1\%$$

Сушки «Київські»

Вихід сушок розраховують з формули:

$$B_{хл} = G_m - (B_o + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{yn} + Z_{укл} + Z_{ср} + B_{кр} + B_{бр}); \quad (5.30)$$

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

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

$$W_c = \frac{100,0 \times 14,5 + 1,2 \times 75,0 + 1,0 \times 0 + 17,5 \times 0,15 + 10 \times 0,1 + 0,2 \times 100 + 3 \times 12,0 + 0,05 \times 100}{132,95} = 12,4\%$$

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

$$G_m = \frac{132,95 \times (100 - 12,4)}{(100 - 29)} = 164,0 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{σ}), кг, визначаємо за формулою:

$$B_{\sigma} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 29} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), кг, розраховуємо по формулі:

$$B_m = 0,12 \times \frac{100 - 12,4}{100 - 29} = 0,15 \text{ кг}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($3_{\sigma p}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$3_{\sigma p} = \frac{1,4 \times 0,95 \times (132,95 - 0,6) \times (100 - 12,4)}{1,96 \times (100 - 29) \times 100} = 1,1 \text{ кг}$$

Втрати на оброблення тіста ($3_{обp}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$3_{обp} = 0,5 \times \frac{29 - 14,5}{100 - 29} = 0,1 \text{ кг}$$

Витрати під час випікання, кг, розраховуємо по формулі:

$$3_{yn} = \frac{21 \times [164,0 - (0,03 + 0,15 + 1,1 + 0,1)]}{100} = 34,1 \text{ кг}$$

Витрати при укладанні ($3_{yкл}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$3_{yкл} = \frac{0,5 \times [164,0 - (0,03 + 0,15 + 1,1 + 0,1 + 34,1)]}{100} = 0,7 \text{ кг}$$

Витрати від усихання (3_{yc}), кг, розраховуємо по формулі:

$$3_{yc} = \frac{3,5 \times [164,0 - (0,03 + 0,15 + 1,1 + 0,1 + 34,1 + 0,7)]}{100} = 4,5 \text{ кг}$$

Витрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,03 \times [164,0 - (0,03 + 0,15 + 1,1 + 0,1 + 34,1 + 0,7 + 4,5)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{op} = \frac{0,016 \times [164,0 - (0,03 + 0,15 + 1,1 + 0,1 + 34,1 + 0,7 + 4,5 + 0,04)]}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід сушки «Київської»:

$$V_x = 164,0 - (0,03 + 0,15 + 1,1 + 0,1 + 34,1 + 0,7 + 4,5 + 0,04 + 0,02) = 123,2 \%$$

Сушки з висівками і льоном

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

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

$$W_c = \frac{90,0 \times 14,5 + 10,0 \times 15,0 + 1,5 \times 75,0 + 2,2 \times 0 + 5,0 \times 0,15 + 10 \times 0,1 + 0,2 \times 100 + 5 \times 12,0 + 1,0 \times 0,1}{124,9} = 13,2\%$$

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

$$G_m = \frac{124,9 \times (100 - 13,2)}{(100 - 33)} = 161,8 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{δ}), кг, визначаємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{0,02 \times (100 - 14,5)}{100 - 33,0} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), кг, розраховуємо по формулі:

$$B_m = 0,12 \times \frac{100 - 13,2}{100 - 33,0} = 0,15 \text{ кг}$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($З_{бр}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$З_{бр} = \frac{1,4 \times 0,95 \times (124,9 - 0,6) \times (100 - 13,2)}{1,96 \times (100 - 33) \times 100} = 1,1 \text{ кг}$$

Втрати на оброблення тіста ($З_{обр}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$З_{обр} = 0,5 \times \frac{33,0 - 14,5}{100 - 33,0} = 0,1 \text{ кг}$$

Витрати під час випікання, кг, розраховуємо по формулі:

$$З_{уп} = \frac{21 \times [161,8 - (0,03 + 0,15 + 1,1 + 0,1)]}{100} = 33,7 \text{ кг}$$

Витрати при укладанні ($З_{укл}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$З_{укл} = \frac{0,5 \times [161,8 - (0,03 + 0,15 + 1,1 + 0,1 + 33,7)]}{100} = 0,6 \text{ кг}$$

Витрати від усихання ($З_{ус}$), кг, розраховуємо по формулі:

$$З_{ус} = \frac{3,5 \times [161,8 - (0,03 + 0,15 + 1,1 + 0,1 + 33,7 + 0,6)]}{100} = 4,4 \text{ кг}$$

Витрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{0,03 \times [161,8 - (0,03 + 0,15 + 1,1 + 0,1 + 33,7 + 0,6 + 4,4)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{бр} = \frac{0,016 \times [161,8 - (0,03 + 0,15 + 1,1 + 0,1 + 33,7 + 0,6 + 4,4 + 0,04)]}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід сушки з висівками і льоном:

$$V_x = 161,8 - (0,03 + 0,15 + 1,1 + 0,1 + 33,7 + 0,6 + 4,4 + 0,04 + 0,02) = 121,0 \%$$

Таблиця 5.8 – Вихід виробів

Назва виробу	Вихід розрахунковий, %	Вихід плановий, %
Сухарі фруктові	107,1	107,0
Сушки «Київські»	123,2	122,0

						Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сухарі з висівками і льоном	121,0	120,0
--------------------------------	-------	-------

5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

5.4.1 Розрахунок виробничої рецептури для сухарів фруктових

Тісто замішують у машині періодичної дії Diosna SP 160E з нижнім вивантаженням. Геометричний об'єм діжі 260 дм³.

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

$$E_T = \frac{e_T \times V_d}{100}, \quad (5.31)$$

де e_T — кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм³ геометричного об'єму діжі;

V_d — геометричний об'єм діжі, дм³.

$$E_T^m = \frac{30 \times 260}{100} = 78$$

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

$$K_{діж} = \frac{E_T}{100} \quad (5.32)$$

$$K_{діж}^m = \frac{78}{100} = 0,78.$$

Виробнича рецептура приготування тіста для **сухарів фруктових** наведена в табл. 5.9.

Таблиця 5.9 — Виробнича рецептура приготування тіста для **сухарів фруктових**

Сировина	Тісто, кг/діжу	На обробку
Борошно пшеничне вищого сорту	78,0	-
Дріжджова суспензія	9,36	-
Сольовий розчин	3,0	-
Цукровий розчин	15,6	-
Маргарин	11,7	-
Яйця на змащування	-	2,3
Повидло	5,46	-
Вода	8,0	-
Разом:	131,12	2,3

Таблиця 5.10 — Технологічний режим приготування **сухарів з висівками**

Параметри процесів	Одиниці виміру	Сухарні плити	Сухарі
Початкова температура тіста	°C	28-29	-
Вологість тіста	%	32,0	-

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

Тривалість бродіння тіста	хв	40-60	-
Тривалість вистоювання	хв	50	-
Температура у вистійній шафі	°C	35-40	-
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-85	-
Тривалість випікання (сушіння)	хв	20	18-25
Температура пекарної камери	°C	200-260	180-200
Витримування сухарних плит	год	18	-
Температура витримування	°C	15-20	-
Відносна вологість у вистійній шафі витримування сухарних плит	%	65-75	-
Охолодження сухарів	год	-	2-3

5.4.2 Розрахунок виробничої рецептури для сушки «Київської»

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

$$K_{зав} = \frac{E}{G_3}, \quad (5.33)$$

де E — ємкість заварювальної машини, кг;

G_3 — маса КМКЗ кг.

$$K_{зав} = \frac{225}{7,3} = 30,8$$

Тісто замішують у машині періодичної дії ТМ-63.

Визначаємо завантаження діжі борошном (E_T), кг:

$$E_T^m = \frac{35 \times 200}{100} = 70$$

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

$$K_{діж}^m = \frac{70}{100} = 0,7, \text{ приймаємо } 1.$$

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

Виробнича рецептура приготування тіста для **сушки «Київської»** наведена в табл. 5.11.

Таблиця 5.11 – Виробнича рецептура приготування тіста для **сушки «Київської»**

Сировина	Тісто, кг на 1 заміс	КМКЗ, кг на 1 заміс	На обробку
Борошно пшеничне першого сорту	67,9	92,4	-
Дріжджова суспензія	3,36	-	-
Розчин солі	2,7	-	-
Розчин цукру	24,5	-	-
Олія соняшникова	7,0	-	-
Сіль вуглеамонійна	0,14	-	-
Мак на обробку	-	-	2,1
Ароматизатор «Ванілін»	0,04	-	-
КМКЗ	5,11	-	-
Вода	1,96	132,6	-
Разом:	112,7	225,0	2,1

Таблиця 5.12 — Технологічний режим приготування **сушки «Київської»**

Параметри процесів	Одиниці виміру	КМКЗ	Тісто
Початкова температура	°C	30-35	32-35
Вологість	%	65	29,0
Тривалість відлежування тіста	хв	-	10-15
Тривалість бродіння	хв	360	60
Тривалість вистоювання	хв	-	15
Тривалість ошпарювання	хв	-	1-3,5
Температура ошпарювання	°C	-	106-114
Тривалість випікання	хв	-	15
Температура пекарної камери	°C	-	165-250

5.4.3 Розрахунок виробничої рецептури для сушки з висівками і льоном

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

$$K_{зав} = \frac{225}{7,3} = 30,8$$

Для замісу тіста передбачено машину для Торос Т-120

У разі приготування тіста порційно визначаємо завантаження ємкості борошном (E_T), кг:

$$E_T^m = \frac{35 \times 217}{100} = 76,0$$

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

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

$$K_{\text{діж}}^m = \frac{76}{100} = 0,76$$

Виробнича рецептура приготування тіста для сушки з висівками і льоном наведена в табл. 5.13.

Таблиця 5.13 – Виробнича рецептура приготування тіста для сушки з висівками і льоном

Сировина	КМКЗ, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне першого сорту	92,4	66,12
Висівки пшеничні харчові	-	7,6
Дріжджі хлібопекарські пресовані	-	4,56
Сіль кухонна харчова	-	6,46
Цукор білий кристалічний	-	7,6
Олія соняшникова	-	7,6
Сіль вуглеамонійна	-	0,15
Насіння льону	-	3,8
Лецитин соєвий	-	0,76
КМКЗ	-	5,55
Вода	132,6	12,77
Разом:	225,0	122,97

Таблиця 5.14 — Технологічний режим приготування сушки з висівками і льоном

Параметри процесів	Одиниці виміру	КМКЗ	Тісто
Початкова температура	°C	30-35	32-35
Вологість	%	35,0	33,0
Тривалість відлежування тіста	хв	-	10-15
Тривалість бродіння	хв	360	60
Тривалість вистоювання	хв	-	15
Тривалість ошпарювання	хв	-	1-3,5
Температура ошпарювання	°C	-	106-114
Тривалість випікання	хв	-	15
Температура пекарної камери	°C	-	165-250

5.5 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини

Розраховуємо годинні витрати борошна ($G_{\text{б}}^{\text{год}}$), кг/год, за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = P_{\text{год}} \times 100 / B_{\text{x}} \quad (5.34)$$

Добова витрата борошна ($G_{\text{б}}^{\text{доб}}$), кг/доб, визначається за формулою

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} \times 23 \quad (5.35)$$

23 — тривалість виготовлення даного сорту хліба.

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

$$q_c = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} \times C}{100}, \quad (5.36)$$

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

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

$$C_c^m = \frac{C_c \times 100}{(100 - W_c) \times \frac{100 - H}{100} - 0,6 \times H}, \quad (5.37)$$

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

W_c — вологість товарної солі, %;

H — вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку;

0,6 — коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60% хлористого натрію від маси осаду.

Далі розраховуємо добові витрати сировини для кожного виду виробу. Дані для розрахунків беремо у попередніх розділах.

Сухарі фруктові

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{197,1 \times 100}{107,0} = 184,2 \text{ кг / год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо з формули:

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 184,2 \times 23 = 4236,6 \text{ кг / добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою.

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{4236,6 \times 3,0}{100} = 127,1 \text{ кг / добу}$$

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

Сіль кухонна харчова:

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

$$C_c^m = \frac{1,0 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,06 \text{ кг}$$
$$q_c = \frac{4236,6 \times 1,06}{100} = 44,9 \text{ кг / добу}$$

Цукор білий:

$$q_{ц} = \frac{4236,6 \times 10,0}{100} = 423,7 \text{ кг / добу}$$

Маргарин:

$$q_m = \frac{4236,6 \times 15,0}{100} = 635,5 \text{ кг / добу}$$

Яйця:

$$q_{я} = \frac{4236,6 \times 3,0}{100} = 127,1 \text{ кг / добу}$$

Повидло:

$$q_n = \frac{4236,6 \times 7,0}{100} = 296,6 \text{ кг / добу}$$

Сушки «Київські»

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули:

$$G_{\delta}^{год} = \frac{2 \times 156,1 \times 100}{122,0} = 255,9 \text{ кг / год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо з формули:

$$G_{\delta}^{доб} = 255,9 \times 23 = 5885,7 \text{ кг / добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою.

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{др} = \frac{5885,7 \times 1,2}{100} = 70,6 \text{ кг / добу}$$

Сіль кухонна харчова:

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

$$C_c^m = \frac{1,0 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,06 \text{ кг}$$
$$q_c = \frac{5885,7 \times 1,06}{100} = 62,4 \text{ кг / добу}$$

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

Цукор білий:

$$q_{ц} = \frac{5885,7 \times 17,5}{100} = 1030,0 \text{ кг / добу}$$

Олія соняшникова:

$$q_{м} = \frac{5885,7 \times 10,0}{100} = 588,6 \text{ кг / добу}$$

Сіль вуглеамонійна:

$$q_{с.в.} = \frac{5885,7 \times 0,2}{100} = 11,8 \text{ кг / добу}$$

Мак:

$$q_{м} = \frac{5885,7 \times 3,0}{100} = 176,6 \text{ кг / добу}$$

Ароматизатор «Ванілін»:

$$q_{а} = \frac{5885,7 \times 0,05}{100} = 2,94 \text{ кг / добу}$$

Сушки з висівками і льоном

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули.

$$G_{б}^{год} = \frac{2 \times 172,0 \times 100}{120,0} = 286,7 \text{ кг / год}$$

В тому числі борошна пшеничного першого сорту: $286,7 \times 90 / 100 = 258,0$ кг
висівок пшеничних: $286,7 \times 10 / 100 = 28,7$ кг

Добові витрати борошна розраховуємо з формули:

$$G_{б}^{доб} = 286,7 \times 23 = 6594,1 \text{ кг / добу}$$

В тому числі борошна пшеничного першого сорту: $258,0 \times 23 = 5934,0$ кг
висівок пшеничних: $28,7 \times 23 = 660,1$ кг

Визначаємо добові витрати кожного виду сировини.

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{др} = \frac{6594,1 \times 1,5}{100} = 98,9 \text{ кг / добу}$$

Сіль кухонна харчова:

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

$$C_c^m = \frac{2,2 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 2,4 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{6594,1 \times 2,4}{100} = 158,3 \text{ кг / добу}$$

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

Цукор білий:

$$q_{ц} = \frac{6594,1 \times 5,0}{100} = 329,7 \text{ кг / добу}$$

Олія соняшникова:

$$q_o = \frac{6594,1 \times 10,0}{100} = 659,4 \text{ кг / добу}$$

Сіль вуглеамонійна:

$$q_{с.в.} = \frac{6594,1 \times 0,2}{100} = 13,2 \text{ кг / добу}$$

Насіння льону:

$$q_{н.л.} = \frac{6594,1 \times 5,0}{100} = 329,7 \text{ кг / добу}$$

Лецитин:

$$q_{л} = \frac{6594,1 \times 1,0}{100} = 65,94 \text{ кг / добу}$$

Таблиця 5.15 – Витрати сировини за добу

Вироби		Сухарі фруктові	Сушки «Київські»	Сушки з висівками і льоном	Разом
Борошно пшеничне вищого сорту	Витрати до маси борошна, С _с , %	100,0			4236,6
	Добові витрати, кг	4236,6			
Борошно пшеничне першого сорту	Витрати до маси борошна, С _с , %		100,0	90,0	11819,7
	Добові витрати, кг		5885,7	5934,0	
Дріжджі пресовані	Витрати до маси борошна, С _с , %	3,0	1,2	1,5	296,6
	Добові витрати, кг	127,1	70,6	98,9	
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, С _с , %	1,0	1,0	2,2	265,6

	Добові витрати, кг	44,9	62,4	158,3	
Цукор білий кристалічний	Витрати до маси борошна, Сс, %	10,0	17,5	5,0	1783,4
	Добові витрати, кг	423,7	1030,0	329,7	
Маргарин	Витрати до маси борошна, Сс, %	15,0			635,5
	Добові витрати, кг	635,5			
Яйця	Витрати до маси борошна, Сс, %	3,0			127,1
	Добові витрати, кг	127,1			
Повидло	Витрати до маси борошна, Сс, %	7,0			296,6
	Добові витрати, кг	296,6			
Олія соняшникова	Витрати до маси борошна, Сс, %		10,0	10,0	1248,0
	Добові витрати, кг		588,6	659,4	
Сіль вуглеамонійна	Витрати до маси борошна, Сс, %		0,2	0,2	25,0
	Добові витрати, кг		11,8	13,2	
Висівки пшеничні	Витрати до маси борошна, Сс, %			10,0	660,1
					Арк.
					47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

	Добові витрати, кг			660,1	
Мак	Витрати до маси борошна, Сс, %		3,0		176,6
	Добові витрати, кг		176,6		
Ароматизатор «Ванілін»	Витрати до маси борошна, Сс, %		0,05		2,94
	Добові витрати, кг		2,94		
Лецитин	Витрати до маси борошна, Сс, %			1,0	65,94
	Добові витрати, кг			65,94	
Насіння льону	Витрати до маси борошна, Сс, %			5,0	329,7
	Добові витрати, кг			329,7	

Розрахунок запасу сировини та площі складів для її зберігання наведено в табл. 5.38.

Таблиця 5.38 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	4236,6	Безтарний, в силосах	30	7	29656,2
Борошно пшеничне першого сорту	11819,7	Безтарний, в силосах	30	7	82737,9

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

Дріжджі пресовані	296,6	Тарний, в ящиках	12	3	889,8
Сіль кухонна	265,6	Безтарний, у мокрому вигляді	90	15	3984,0
Цукор білий кристалічний	1783,4	Тарний, в мішках	-	15	26751,0
Маргарин	635,5	Тарний, в ящиках	45	5	3177,5
Яйця	127,1	Тарний, в ящиках	45	5	635,5
Повидло	296,6	Тарний, в ящиках	45	5	1483,0
Олія соняшникова	1248,0	Безтарний, в бідонах	90	15	18720,0
Сіль вуглеамонійна	25,0	Тарний, в мішках	90	15	375,0
Висівки пшеничні	660,1	Тарний, в мішках	90	15	9901,5
Мак	176,6	Тарний, в мішках	90	15	2649,0
Ароматизатор «Ванілін»	2,94	Тарний, в пляшках	90	15	44,1
Лецитин	65,94	Тарний, в пляшках	90	30	1978,2
Насіння льону	329,7	Тарний, в мішках	90	30	9891,0

5.6 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 - це пакети із поліпропіленової плівки, які запаюють на автоматі. В проекті передбачається пакування всього виробітку. Сухарі фруктові, сушки «Київські» та сушки з висівками і льоном пакують по 250 г.

Сухарі фруктові, добовий виробіток складає 4533,3 кг.

Кількість пакетів для пакування: $\frac{4533,3}{0,25} = 18134 (\text{пакетів})$

Сушки «Київські», добовий виробіток складає 7180,6 кг.

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

Кількість пакетів для пакування: $\frac{7180,6}{0,25} = 28723(\text{пакетів})$

Сушки з висівками і льоном, добовий виробіток складає 7912,0 кг.

Кількість пакетів для пакування: $\frac{7912,0}{0,25} = 31648(\text{пакетів})$

Розрахунок пакувальних матеріалів наводжу в табл. 5.39.

Таблиця 5.39 – 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	Сухарі фруктові	Поліпропіленові пакети для пакування	4533,3	30	135999,0
2	Сушки «Київські»	Поліпропіленові пакети для пакування	7180,6	30	215418,0
3	Сушки з висівками і льоном	Поліпропіленові пакети для пакування	7912,0	30	237360,0
Всього					2074200,0

6 Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини та площ холодильних камер

6.1 Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини та площ 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 $G_{\text{зап}}$ – запас сировини, що зберігається, кг;

$g_{\text{сер}}$ – середнє навантаження на $1 m^2$, $кг/м^2$.

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

$$F_{x.k.}^d = 889,8 / 250 = 3,6 m^2$$

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

$$F_{x.k.}^m = 3177,5 / 250 = 12,7 m^2$$

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

$$F_{x.k.}^y = 635,5 / 160 = 4,0 m^2$$

Загальна площа холодильних камер: $3,6 + 12,7 + 4,0 = 20,3 m^2$

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

$$F_c^n = 26751,0 / 1000 = 26,8 m^2$$

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

$$F_c^p = 1483,0 / 250 = 6,0 m^2$$

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

$$F_c^b = 9901,5 / 800 = 12,4 m^2$$

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

$$F_c^{c.b.} = 375,0 / 450 = 0,8 m^2$$

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

$$F_c^m = 2649,0 / 600 = 4,4 m^2$$

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

$$F_c^a = 44,1 / 450 = 0,1 m^2$$

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

$$F_c^l = 1978,2 / 450 = 4,4 m^2$$

Площа складу для зберігання насіння льону $F_c^{n.l.}$, m^2 , обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^{n.l.} = 9891,0 / 600 = 16,5 m^2$$

Загальна площа складу: $26,8 + 6,0 + 12,4 + 0,8 + 4,4 + 0,1 + 4,4 + 16,5 = 71,4 m^2$

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

6.2 Розрахунок площ складу готової продукції 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 в цеху.

Добова потужність цеху становить – 19,63 т. Отже, площа складу готової продукції становить:

$$19,63 \times 10 = 196,3 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі складу готової продукції:

$$196,3 \times 0,2 = 39,3 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу експедиції 50 м².

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.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7 Розрахунок та підбір технологічного обладнання

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

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

$$N = G_6^{\text{доб}} \times 7 / V_c, \quad (7.1)$$

де V_c – ємкість одного силосу, т.

$$N = 4236,6 \times 7 / 29000 = 1,1$$

Приймається 2 силоси ХЕ-160А для зберігання пшеничного борошна вищого сорту

$$N = 11819,7 \times 7 / 29000 = 2,9$$

Приймається 3 силоси ХЕ-160А для зберігання пшеничного борошна першого сорту

Додатково приймаємо один запасний силос. Всього встановлюємо $2+3+1=6$ силосів ХЕ-160А місткістю 29 т кожен.

Згідно розрахунку кількість силосів становить 6 шт. Оскільки на підприємстві встановлено 8 силосів, тому кількість силосів приймаємо 8 шт.

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 $G_{\text{зап}}$ – запас солі, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості;

c – концентрація розчину солі, %;

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

$$V = 3984,0 \times 100 \times 1,2 / 26 \times 1,1963 = 15373,0 \text{ дм}^3$$

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

$$N = V / V_{\text{міст}}, \quad (7.3)$$

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

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

$$N = 15373,0 / 75000 = 0,2$$

Приймається установка для мокрого зберігання солі Т1-ХСТ-75

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання олії соняшникової визначається за формулою:

$$V = 18720,0 \times (1 + 0,1) / 0,92 = 22383,0 \text{ дм}^3$$

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

$$N = 22383 / 6000 = 3,7$$

Приймається 4 ємкості для зберігання олії ємкістю 6 м^3 кожна

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

Розрахунок витрат сольового розчину на годину:

$$G_{p.c.}^{год} = G_c^{год} \cdot 100 / C_{p.c.}$$
$$G_{p.c.}^{год} = 11,5 \cdot 100 / 26 = 44,2 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості напірних ємкостей для розчину солі за формулою:

$$N = 44,2 \cdot 2 / 300 = 0,3$$

Приймаємо один чан ХЕ-48.

Розрахунок витрат цукрового розчину на годину:

$$G_{p.ц.}^{год} = 77,5 \cdot 100 / 50 = 155,0 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості напірних ємкостей для розчину цукру за формулою:

$$N = 155,0 \cdot 2 / 550 = 0,6$$

Приймаємо один чан ХЕ-47.

Розрахунок витрат дріжджової суспензії на годину:

$$G_{др.с.}^{год} = 12,9 + 12,9 \cdot 3 = 51,6 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості напірних ємкостей для розчину цукру за формулою:

$$N = 51,6 \cdot 2 / 300 = 0,34$$

Приймаємо один чан ХЕ-48.

Розрахунок кількості напірних ємкостей для розтопленого маргарину за формулою:

$$N = 27,6 \cdot 2 / 300 = 0,2$$

Приймаємо один чан ХЕ-48.

7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

До складу просіювальної лінії входить просіювач А6-ПМТ потужністю 6 т/год.

При розрахунку приймаємо продуктивність на 10-15 % меншу за фактичну.

$$Q_{б.л.}^{год} = Q_{прос.} \cdot 0,15 = 6000 \cdot 0,85 = 5100 \text{ кг/год}$$

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

$$N_{б.л.} = \sum G_6^{год} / Q_{б.л.}^{год}, \quad (7.4)$$

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

$$N_{б.л.} = 184,2 + 255,9 + 258,0 / 5100 = 0,1$$

Приймається дві просіювальні лінії з просіювачами А6-ПМТ, оскільки на підприємстві повинно бути не менше двох просіювальних ліній.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна для сухарів фруктових V_6 , в m^3 , за формулою:

$$V_6 = G_6^{год} \cdot t / \rho_6, \quad (7.5)$$

де $G_6^{год}$ – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

t – запас борошна в силосі, год;

ρ_6 – об'ємна маса борошна, kg/m^3 .

$$V_6 = 184,2 \cdot 2 / 650 = 0,6 m^3$$

Приймається один бункер ХЕ-112.

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

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна для сушки «Київської» V_6 , в м^3 , за формулою (6.5):

$$V_6 = 255,9 \times 2 / 650 = 0,8 \text{ м}^3$$

Приймається 3 бункери ХЕ-112: один для КМКЗ, два – для тіста по одному для кожної лінії.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна для сушки з висівками і льоном V_6 , в м^3 , за формулою (6.5):

$$V_6 = 258,0 \times 2 / 650 = 0,8 \text{ м}^3$$

Приймається 3 бункери ХЕ-112: один для КМКЗ, два – для тіста по одному для кожної лінії.

7.3 Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

Кількість заварювальних машин для приготування КМКЗ для сушки «Київської», N , шт, обчислюється за формулою:

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

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

τ – тривалість приготування напівфабрикату, хв ;

K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату після замішування, г/дм^3 .

$$N = 0,31 \times 10 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,1$$

Приймаємо заварювальну машину ХЗМ-300.

Кількість ємкостей для дозрівання КМКЗ 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 – тривалість бродіння КМКЗ, хв ;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату після бродіння, кг/м^3 ;

V – об'єм чана, м^3 .

$$N = 0,31 \times 360 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 0,3 = 1,1$$

Приймається 2 чани марки ХЕ-48 для КМКЗ.

Кількість заварювальних машин для приготування КМКЗ для сушки з висівками і льоном, N , шт, обчислюється за формулою:

$$N = 0,35 \times 10 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,1$$

Приймаємо заварювальну машину ХЗМ-300.

Кількість ємкостей для дозрівання КМКЗ N , в шт, за формулою:

$$N = 0,35 \times 360 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 0,3 = 1,3$$

Приймається 2 чани марки ХЕ-48 для КМКЗ.

7.4 Розрахунок обладнання в тістоприготувальному відділенні

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

$$D_{\text{год}} = G_6^{\text{год}} / G_6^{\text{д}} \quad (7.8)$$

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

Ритм замішування тіста r , хв, за формулою:

$$r=60/D_{\text{год}} \quad (7.9)$$

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

$$D=D_{\text{год}} \times \tau_r / 60 \quad (7.10)$$

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

$$D_p = D_{\text{год}} \times \tau_p / 60, \quad (7.11)$$

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

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D=D_r + D_p \quad (7.12)$$

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

$$N_m = \tau_z / r$$

де τ_z – тривалість замісу тіста, хв.

Сухарі фруктові

Тісто для сухарів фруктових замішують у тістомісильній Diosna SP 160E.

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

$$D_{\text{год}} = 184,2 / 78 = 2,4$$

Ритм замішування тіста r , хв, за формулою:

$$r = 60 / 2,4 = 25 \text{ хв}$$

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

$$N_m = 10 / 25,0 = 0,4$$

Приймаємо тістомісильну машину Diosna SP 160E

Геометричний об'єм місткості для бродіння тіста для сухарів фруктових V_t , дм^3 , за формулою:

$$V_t = G_6^{\text{хв}} \times \tau_t \times 0,8 \times 100 / g \times 1000, \quad (7.13)$$

$$V_t = 3,07 \times 60 \times 0,8 \times 100 / 30,0 \times 1000 = 0,49 \text{ м}^3$$

Приймається корито типу ХТР з розміром: $l=1,5 \text{ м}$, $b=0,55 \text{ м}$, $h=0,6 \text{ м}$.

Сушки «Київські»

Тісто для сушки «Київської» замішують у тістомісильній ТМ-63

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

$$D_{\text{год}} = 128,0 / 70 = 1,8$$

Ритм замішування тіста r , хв, за формулою:

$$r = 60 / 1,8 = 34 \text{ хв}$$

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

$$D = 1,8 \times 60 / 60 = 1,8 \text{ шт}$$

Приймається 2 діжі для тіста.

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

$$D_p = 1,8 \times 10 / 60 = 0,3$$

Приймається 1 діжа

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

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D=2+1=3 \text{ шт}$$

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

$$N_m=10/34=0,3$$

Приймаємо тістомісильну машину ТМ-63 по одній для кожної лінії

Сушки з висівками і льоном

120 Тісто для сушки з висівками і льоном замішують у тістомісильній Торос Т-

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

$$D_{\text{год}}=129,0/76=1,7$$

Ритм замішування тіста r , хв, за формулою:

$$r=60/1,7=36 \text{ хв}$$

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

$$D=1,7 \times 60/60=1,7 \text{ шт}$$

Приймається 2 діжі для тіста.

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

$$D_p=1,7 \times 10/60=0,3$$

Приймається 1 діжа

Сумарна кількість діж D , шт, знаходиться за формулою:

$$D=2+1=3 \text{ шт}$$

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

$$N_m=10/36=0,3$$

Приймаємо дві тістомісильні машини Торос Т-120 по одній на кожну лінію.

7.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість формувальних машин N_d , шт, за формулою:

$$N_d=P_{\text{год}} \times \chi / n_d \times 60 \times g, \quad (7.14)$$

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

χ – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку формувальної машини і брак шматків;

n_d – продуктивність за технічною характеристикою, шт/хв;

g – маса виробу, кг.

Сухарі фруктові

$$N_d=680,4 \times 1,05/50 \times 60 \times 0,35=0,7$$

До установки приймається машина для формування сухарних плит МСП-2Р.

Кількість колик у шафі кінцевого вистоювання тістових заготовок сухарних плит для сухарів фруктових $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою:

$$N_{\text{кол}}=P_{\text{год}} \times \tau_v / n_{\text{т.з.}} \times g \times 60, \quad (7.15)$$

де τ_v – тривалість вистоювання, хв

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

$$N_{\text{кол}}=680,4 \times 50/6 \times 0,35 \times 60=270 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа РШВ

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

Кількість кошиків у шафі для витримання сухарних плит для **сухарів фруктових** $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою:

$$N_{\text{кол}} = 680,4 \times 20 / 162 \times 0,35 = 309 \text{ шт}$$

До установки приймається 4 Г-подібні шафи з кількістю кошиків 310 шт кожна

Кількість різальних машин для сухарних плит $N_{\text{д}}$, шт, за формулою:

$$N_{\text{ф.м.}} = 680,4 / 800 = 0,8$$

Приймаємо одну різальну машину А2-ХР-3П

Сушки «Київські»

Кількість тістоформуєчих машин для сушки «Київської» $N_{\text{д}}$, шт, за формулою (7.16):

$$N_{\text{д}} = 156,1 \times 1,05 / 60 \times 60 \times 0,009 = 5,1$$

До установки приймається 6 формувальних машин Б4-58-Д для кожної лінії

Довжину конвеєра в шафі вистоявання для сушок «Київських» L , м, знаходять за формулою

$$L = \frac{N_{\text{хл}}^0 \cdot (b + a)}{100 \cdot n_{\text{к}}}, \quad (7.16)$$

де b — ширина (діаметр) готового виробу, см; a — відстань між виробами на конвеєрі, см ($a = 10-15$); $n_{\text{к}}$ — кількість виробів по ширині конвеєра ($n_{\text{к}} = 28$).

Кількість виробів в шафі:

$$N_{\text{хл}} = Q \times \tau_{\text{в}} / g \times 60, \quad (7.17)$$

де Q — продуктивність печі, кг/год;

$\tau_{\text{ох}}$ — тривалість вистоявання, хв;

g — маса виробу, кг.

$$N_{\text{хл}}^0 = 156,1 \times 15 / 0,009 \times 60 = 4337 \text{ шт}$$

$$L = (4337 \times (5 + 2,5)) / 100 \times 28 = 11,6 \text{ м}$$

Приймаємо довжину конвеєра 12 м для кожної лінії

Сушки з висівками і льоном

Кількість тістоформуєчих машин для сушки з висівками і льоном $N_{\text{д}}$, шт, за формулою (7.14):

$$N_{\text{д}} = 172,0 \times 1,05 / 60 \times 60 \times 0,01 = 5,1$$

До установки приймається 6 формувальних машин Б4-58-Д для кожної лінії

Кількість виробів в шафі для лінії №4:

$$N_{\text{хл}}^0 = 172,0 \times 15 / 0,01 \times 60 = 4300 \text{ шт}$$

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

Довжину конвеєра у тунельній шафі вистоювання для сушки з висівками і льоном L , м, знаходять за формулою

$$L = (4300 \times (5 + 2,5)) / 100 \times 28 = 11,5 \text{ м}$$

Приймаємо довжину конвеєра 12 м для лінії №4

Кількість тістових заготовок у вистійній шафі спірального типу для лінії №2:

$$N_{\text{хл}}^0 = 172,0 \times 40 / 0,01 \times 60 = 11467 \text{ шт}$$

Довжину конвеєра у шафі вистоювання спірального типу для сушки з висівками і льоном L , м, знаходять за формулою

$$L = (11467 \times (5 + 2,5)) / 100 \times 5 = 68,8 \text{ м}$$

Приймаємо вистійну шафу спірального типу Веог з довжиною конвеєра 69 м для лінії №2

7.6 Розрахунок обладнання для пакування готової продукції

Розрахунок кількості пакувальних автоматів, N , в шт, за формулою:

$$N = Q_{\text{год}} / P_{\text{год}} \quad (7.18)$$

де $Q_{\text{год}}$ – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, кг/год;

$P_{\text{год}}$ – продуктивність пакувального автомату, кг/год.

Розрахунок кількості пакувальних автоматів для сухарів фруктових:

$$N = 197,1 / 225 = 0,9$$

Приймаємо 1 фасовочний автомат Макиз, продуктивність 15 уп/хв (225 кг/год).

Розрахунок кількості пакувальних автоматів для сушок «Київських»:

$$N = 2 \times 156,1 / 225 = 1,4$$

Приймаємо 2 фасовочні автомати Макиз, продуктивність 15 уп/хв (225 кг/год), по одному на кожному лінії.

Розрахунок кількості пакувальних автоматів для сушок з висівками і льоном:

$$N = 2 \times 172,0 / 225 = 1,5$$

Приймаємо 2 фасовочні автомати Макиз, продуктивність 15 уп/хв (225 кг/год), по одному на кожному лінії.

7.7 Розрахунок ємкості складу готової продукції та експедиції

Кількість ящиків на термін зберігання, N , в шт, за формулою:

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

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

τ – тривалість зберігання виробу у складі готової продукції, год;

n – кількість пакувальних одиниць в ящику, шт;

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

g – маса одної пакувальної одиниці, кг.

Кількість контейнерів на термін зберігання для **сухарів фруктових**, N , в шт, за формулою (7.19):

$$N=197,1 \times 12 / 30 \times 0,25 = 315,4$$

До установки приймається 316 пластикових ящики.

Кількість ящиків на термін зберігання для **сушок «Київські»**, N , в шт, за формулою (7.19):

$$N=2 \times 156,1 \times 12 / 30 \times 0,25 = 499,5$$

До установки приймається 500 пластикових ящики.

Кількість ящиків на термін зберігання для **сушок з висівками і льоном**, N , в шт, за формулою (7.19):

$$N=2 \times 172 \times 12 / 30 \times 0,25 = 550,4$$

До установки приймається 551 пластикових ящики.

Разом: $316 + 500 + 551 = 1367$ шт

З урахуванням 15 % запасних приймається 1573 ящики.

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

8 Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 8.1 - Специфікація

№	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1	Силос	6	ХЕ-160А	Місткість 29 т
2	Бункер виробничий	7	ХЕ-112	Місткість 1,5 т
3	Машина тістомісильна	2	Topos T-120	Габаритні розміри: 1181×1697×1336 мм Потужність 6.1 кВт Маса 1000 кг Об'єм діжі 217 дм ³
4		2	ТМ-63	Габаритні розміри: 1400×850×1550 мм Потужність 4,0 кВт Маса 720 кг Одноразове завантаження 150 кг тіста для сушки
5		1	Diosna SP 160E	Габаритні розміри: 1975×975×2050 мм Об'єм діжі 260 дм ³ Маса 1700 кг
6	Машина для формування сухарних плит	1	МСП-2Р	Продуктивність – 50 шт/хв
7	Шафа для вистоювання сухарних плит	1	РШВ	Кількість кошиків – 270
8	Шафа для витримування сухарних плит	4	Г-подібна	Кількість кошиків – 310
9	Машина для нарізання сухарних плит	1	А2-ХР-ЗП	Продуктивність – 800 кг/год
10	Машина для формування сушки	24	Б4-58-Д	Продуктивність – 60 шт/хв Габаритні розміри: 1960×1160×1586 мм Маса 1755 кг Потужність 2,2 кВт

11	Вистійна шафа для сушки	3	тунельна	Габаритні розміри: 12000×3160×1790 мм
12		1	спіральна	Габаритні розміри: 4200×3800×4000 мм
13	Піч	4	ПХС- 25М	Розмір поду L=12000 мм, B=2100 мм
14		2	РРР	Розмір поду L=12000 мм, B=2100 мм
15	Кулери для охолодження продукції	5		Габаритні розміри: 3800×27000×3780 мм
16	Фасовочний автомат	5	Макиз	Продуктивність – 15 уп/хв Габаритні розміри: 2225×1160×1400 мм Витрата повітря 410 дм ³ /хв Потужність 2,0 кВт Маса 330 кг Місткість бункера 90,5 дм ³
17	Ящики пластикові	1497	-	Лотки пластмасові розміром 740*630*60 мм

9 Технохімічний контроль та метрологічне забезпечення виробництва

На хлібозаводі для контролювання якості на всіх етапах виробництва створено центральну заводську лабораторію та цехову лабораторію.

Центральна лабораторія розташована у цеху №7. Цехова лабораторія розташована в сухарно-бараночному цеху, а також є цехова лабораторія у хлібобулочному цеху.

Центральна лабораторія працює в одну зміну з 8.00-17.00. Тут контролюють вся сировина, що надходить на підприємство та напівфабрикати з видачею висновку про відповідність їх стандартам або технічним умовам і про можливість використання у виробництві, а також якість допоміжних матеріалів, тари і води. Періодично перевіряють якість сировини, матеріалів і готової продукції, які тривалий час зберігаються на складах. Періодично контролюють якість напівфабрикатів і готових виробів, дотримання рецептур і технологічних інструкцій.

Працівники лабораторії стежать за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції з попередження попадання сторонніх включень в продукцію. Вони беруть участь в розробці нових видів виробів і в складанні рецептур. Проводять органолептичний контроль якості сировини, що надходить в цех, а також контроль якості допоміжних матеріалів. Також вони ведуть лабораторну документацію відповідно до затверджених інструкцій. Готують заявки на забезпечення лабораторії реактивами, посудом, приладами і т.п. Вони контролюють хід технологічних процесів, правильність рецептурних закладок, а також якість готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом, з видачею аналізу на кожну партію

Лабораторія має великі вікна, дерев'яні підлоги, покриті лінолеумом, висота стелі вище 3,2 м. Лабораторія забезпечена хорошою вентиляцією і обладнана витяжною шафою, де проводять всі аналізи і дослідження, пов'язані з використанням або утворенням в процесі експерименту дурнопахнущих і шкідливих речовин.

У лабораторії встановлено різні прилади та обладнання. З приладів загальнолабораторного призначення використовують ваги з важками: аналітичні, технічні, торговельні, сушильну шафу з терморегулятором, прилад ВЧ, рефрактометри, дистилятор, термостати, електроплитки і газові пальники, термометри, психрометри.

Вся діяльність лабораторії фіксується спеціальною документацією: формами та журналами, записи в яких ведуть чорнилом чітко і розбірливо. Підчистка не допускається, а для виправлення злегка закреслюють неправильні цифри або текст однією рисою так, щоб можна було прочитати первісний запис, і зверху пишуть правильні цифри або текст, що спеціально обумовлюють за підписом особи, яка зробила виправлення.

Всі журнали повинні бути пронумеровані, прошнуровані, кількість сторінок зафіксовано підписом керівника підприємства або особи, ним уповноваженої, підпис скріплений печаткою. Форми і порядок заповнення наступний.

. [16]

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

Таблиця 9.1 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів

№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1.Сировина:						
1.1	Борошно	Борошновоз Склад борошна	Колір, запах Смак, наявність хрускоту	Кожна партія	Органолептично Розжовуванням	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Вологість		Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	
1.2	Дріжджі хлібопек арські пресовані	Склад сировини	Консистенція	Кожна партія	Органолептично	Інженер технолог центральної лабораторії
			Підйомна сила		За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
2	Розчини, напівфабрикати					
2.1	Розчин солі, цукру	Ємність для приготування розчину солі або цукру	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер - технолог
2.2	Тісто	Діжа	Вологість Температура	Після замішування	Експресний метод Термометром	Змінний інженер-технолог
			Кислотність	У кінці бродіння	Титруванням	
3.	Готова продукція					
3.1	Сухарі	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Намочуваність			
			Крихкість			
3.2	Сушки		Вологість		Висушуванням прискореним методом	
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Коефіцієнт набухання			

На підприємстві здійснюється:
вхідний контроль матеріалів і сировини в лабораторіях підприємства на відповідність нормативній документації та сертифікатам;

операційний контроль на відповідність технологічної документації в процесі виробництва;

контроль готової продукції на відповідність вимогам споживача;

контроль за станом технологічного обладнання;

аудит процесів виробництва;

сертифікаційні і періодичні випробування продукції в лабораторії підприємства. [16]

Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Засоби вимірювань повинні представлятись у відповідний центр метрології та стандартизації на держпівірку згідно і графіком, затвердженим головним інженером підприємства та узгодженим з центром стандартизації та метрології.

На хлібозаводі державна повірка та клейміння вимірювальних приладів та засобів міри здійснюються згідно ГОСТ 8.002—71.

Ваги рівноплечі 2,3,4-го кл. точності (аналітичні, технічні та ін.), важки до них, рефрактометри, секундоміри провіряють кожного року.

Термометри ртутні та рідинні, засоби міри об'єму (бюретки, мірні колби та ін.), денсиметри, цукроміри, спиртоміри повіряються при випуску їх заводом-виробником.

У контролі технологічного процесу спиртові термометри застосовують для вимірювання температури сировини та напівфабрикатів. Ртутними термометрами вимірюють температуру води, пари, повітряного середовища, виробничих приміщень.

Для внутрішнього виробничого контролю повірку точності робочих термометрів проводять за контрольним термометром, який періодично повинен підлягати державній повірці. Робочий термометр зв'язують з контрольним (при цьому ртутні кульки обох термометрів повинні стикатись) і занурюють у склянку наповнену рідиною до середини, не торкаючись її стінок. При повірці температура кипіння рідини повинна бути не менше, ніж на 10 °С вище верхньої точки термометру, що перевіряється. Термометр перевіряють не менше, ніж в трьох точках, починаючи з найменшої після 10-хвилинного перемішування рідини.

Ареометри повіряють порівнянням їх показань з показаннями контрольного, що піддавався державній повірці. Робочий та контрольний ареометри занурюють у розчин солі з температурою 20 °С та порівнюють їх показання. Повірку здійснюють при трьох концентраціях даного розчину. Якщо у лабораторії немає ареометру, що пройшов держпівірку, тоді готують розчин чистої кухонної солі або цукрози визначеної концентрації та перевіряють показання ареометра у трьох точках при 20 °С.

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

Таблиця 9.2 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва

№	Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	2	3	4	5
1	Зважування борошна	Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання з вказаними метрологічними параметрами	0 - 40 т	$\pm 0,5 \%$
2	Дозування рідких компонентів	Дозувальні станції Авіарм	-	$\pm 0,5 \%$
3	Визначення густини сольового розчину	Ареометри загального призначення АОМ-2 ГОСТ 18481-81 та інші прилади з вказаними метрологічними характеристиками	1160 – 1240 кг/м ³	$\pm 0,001$ кг/м ³
4	Визначення концентрації дріжджів в дріжджовій суспензії	Ареометр АС-3 ГОСТ 18481-81 та інші, що забезпечують вимірювання з вказаними метрологічними характеристиками	0–25% СР	$\pm 0,05\%$ СР
5	Контроль температури пекарної камери	Термометри опору манометричні та інші, що забезпечують вимірювання з вказаними метрологічними параметрами	0 - 400 °С	± 10 °С

10 Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

10.1 Система водопостачання

Водопостачання здійснюється з міського водопроводу за прямоточною системою, тобто вода на виробництво надходить з водопроводу, а відпрацьована вода скидається у каналізацію.

Загальні витрати води за годину Q_B^r , м^3 , визначають за формулою :

$$Q_B^r = \frac{Q_n^d \cdot 4}{T_n},$$

де Q_n^d — продуктивність печей за добу;

4 — норма витрати води для виробництва 1 т виробів, $\text{м}^3/\text{т}$ (приймають від 4 до 5 $\text{м}^3/\text{т}$);

T_n — тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_B^r = \frac{19,63 \cdot 4}{23} = 3,4 \text{ м}^3.$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{B.п}^r$, м^3 :

$$Q_{B.п}^r = \frac{80 \cdot Q_B^r}{100},$$

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

$$Q_{B.п}^r = \frac{80 \cdot 3,4}{100} = 2,72 \text{ м}^3.$$

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

$$Q_B^3 = Q_B^r \cdot 8,$$

де 8 — запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_B^3 = 2,72 \cdot 8 = 21,76 \text{ м}^3.$$

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

$$Q_{B.г}^3 = Q_{B.г}^1 + Q_{B.г}^2 + Q_{B.г}^k,$$

де $Q_{B.г}^1$ — витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м^3 ;

$Q_{B.г}^2$ — аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{B.г}^1$), м^3 ;

$Q_{B.г}^k$ — недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м^3 .

$$Q_{B.г}^1 = 4 \cdot Q_6^r \cdot Q_B^r,$$

де Q_6^r — витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

Q_B^r — норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м^3 (приймають: для пшеничного — 0,60).

$$Q_{B.г}^k = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257},$$

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

Q — теплопродуктивність однієї установки

$$Q_{B.г}^1 = 4(0,7 \cdot 0,60) = 1,7 \text{ м}^3,$$

$$Q_{B.г}^2 = 0,4 \cdot 1,7 = 0,68 \text{ м}^3,$$

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

$$Q_{\text{в.г}}^{\text{к}} = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 8}{2257} = 0,15 \text{ м}^3,$$

$$Q_{\text{в.г}}^3 = 1,7 + 0,68 + 0,15 = 2,53 \text{ м}^3.$$

Витрати води для душів за зміну $Q_{\text{в}}^{\text{д}}$, м^3 , обчислюють за формулою:

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{N_{\text{р}} \cdot 100}{1000},$$

де $N_{\text{р}}$ — кількість робітників у зміні, осіб; 1000 — норма витрати води на одного працівника за зміну, дм^3 .

$$Q_{\text{в}}^{\text{о}} = \frac{36 \cdot 100}{1000} = 3,6 \text{ м}^3.$$

Об'єм бака холодної води $V_{\text{х}}$, м^3 , знаходять за формулою:

$$V_{\text{х}} = \frac{(Q_{\text{в}}^3 - Q_{\text{в.г}}^3 - Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho},$$

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

$$V = \frac{(21,76 - 2,53 - 3,6) \cdot 1,1}{1} = 17,2 \text{ м}^3.$$

Приймаємо бак об'ємом 17,2 м^3 розмірами 2400 x 2400 x 3000 мм.

Об'єм бака гарячої води $V_{\text{г}}$, м^3 , розраховують за формулою:

$$V_{\text{г}} = \frac{(Q_{\text{в.г}}^3 + Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho},$$

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

$$V_{\text{г}} = \frac{(2,53 + 3,6) \cdot 1,1}{0,984} = 6,9 \text{ м}^3.$$

Приймаємо бак об'ємом 6,9 м^3 з розмірами 2000 x 2000 x 1725 мм.

10.2 Електропостачання

Постачальником електроенергії є ПАТ «Київобленерго».

Витрати електричної енергії визначають за формулою:

$$Q = q \times P$$

де Q - витрати електричної енергії за звітний період, кВт-год,

q - питомі витрати електричної енергії кВт-год, ,

P - обсяги виробництва виробів за звітний період.

$$Q = 39 \times 19,63 = 765,6 \text{ кВт-год}$$

10.3 Теплопостачання

У розрахунках витрат тепла годинну витрату тепла на опалення $Q_{\text{т}}^{\text{о.г}}$, Вт, обчислюють за формулою:

$$Q_{\text{т}}^{\text{о.г}} = 0,8 \cdot V_{\text{о}} \cdot g_{\text{о}} \cdot (t_{\text{п}} - t_{\text{з}})$$

де 0,8 — коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

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

V_6 — будівельний об'єм хлібозаводу, m^3 ;

g_o — питомі втрати тепла на $1 m^3$ будівлі, $Вт/м^3 \cdot K$ (див. табл. 5.);

t_n — середня температура опалюваних приміщень ($16-18^\circ C$);

t_3 — середня температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для середньої частини України — мінус $20^\circ C$).

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 40900 \cdot 0,3 \cdot [18 - (-20)] = 373008 Bm = 373 kBm$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_{tr}^{o,p}$, МВт, обчислюють за формулою:

$$Q_m^{o,p} = \frac{0,8 \cdot V_6 \cdot g_o (t_n - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000},$$

де t_3^1 — середня температура опалювального періоду за довідником, $^\circ C$ (для Києва — $3,0^\circ C$); n_0 — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів); T_0 — час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

$$Q_m^{pich} = 0,8 \cdot 40900 \cdot 0,3 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 212 = 749,2 MBm$$

10.4 Холодозабезпечення

Для зберігання змінного запасу сировини на виробництві плануємо використовувати холодильні шафи.

Витрати холоду на підприємстві Q_x , кВт/год, визначають за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^d \cdot 100000}{3600 \cdot 24},$$

де Q_n^d — продуктивність печей за добу, т;

3600 — кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт);

24 — кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{19,63 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 22,7 \text{ кВт/год.}$$

10.5.Постачання палива

Витрати палива значною мірою залежать від ефективної роботи печей. Витрати палива визначають за формулою:

$$Q = q \cdot P,$$

де Q - витрати палива за звітний період, m^3 ,

q - питомі витрати палива, m^3 ,

P - обсяги виробництва виробів за звітний період.

$$Q = 5,8 \cdot 19,63 = 113,85 m^3$$

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

10.6.Каналізація

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину Q_{κ}^r , м^3 , обчислюють за формулою:

$$Q_{\kappa}^r = Q_{\Pi}^r \cdot 3,6,$$

де Q_{Π}^r — продуктивність печей за годину, т.

$$Q_{\kappa}^r = 19,63 \cdot 3,6 = 70,7 \text{ м}^3.$$

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

11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

Цех №8 ТОВ «Київхліб» спеціалізується по випуску сухарно-баранкових виробів. Підприємство виробляє та реалізовує свою продукцію вже не один десяток років. Досі в цеху встановлено обладнання, яке забезпечує виробничий процес від початку функціонування цеху. Частина цього обладнання застаріле та фізично зношене. Крім того, воно досить енергозатратне. Через це собівартість продукції підвищена.

З метою зниження енерговитрат на підприємства проектом передбачено наступні заходи з енергозбереження:

1. Замінити застарілі печі на лінії виробництва здобних сухарів. Альтернативними печами обрано печі ППП. Ці печі є енергозберігаючими та потребують електроенергії чи не вдвічі менше, ніж печі ПХС. Крім того, вони забезпечують якісніше випікання виробів. Оскільки пекарна камера розподілена на зони. В кожній зоні можна регулювати температуру випікання, відносну вологість, а також вмикати-вимикати верхнє чи нижнє нагрівання. Печі виконано з ізоляцією бічних стінок таким чином, що ізоляційні матеріали покривають під від нульового рівня висота. Тому втрати тепла у приміщення цеху значно знижуються.

2. Заміна тістомісильної машини А2-ХТБ на лінії здобних сухарів на тістомісильну машину Diosna з нижнім вивантаженням. Крім того передбачено подачу тіста одразу у бродильне корито над формувальною машиною. Така організація замісу тіста значно полегшує роботу працівників. Тістомісильна Diosna виготовлена з міцної нержавіючої сталі, відповідає усім європейським вимогам якості, споживає мало електроенергії, місильний орган машини та можливість інтенсивного замісу тіста дозволяються отримати напівфабрикат високої якості за короткий час. Герметичність машини забезпечує зниження втрат борошна під час внесення його в діжу і замішування напівфабрикату.

3. Встановити шафу спірального типу для остаточного вистоювання для сушки. На технологічних лініях виробництва сушки встановлені камери вистоювання тістових заготовок тунельного типу. Ці шафи забезпечують тривалість остаточного вистоювання 15хв. Тому тістові заготовки отримують недостатньо розпушені і часто з погано розвиненою пористістю. Подовження тунелю шафи не дозволяють габарити приміщення. Тому доцільним є заміна шафи вистоювання на лінії №4. Завдяки цьому тривалість вистоювання можливо буде збільшити і отримати вироби кращої якості. Це дозволить знизити брак готової продукції.

4. Для зниження енерговитрат на підприємстві доцільно встановлювати змішувачі води з автоматичним вимкненням. Це дозволить зменшити витрату води. Для освітлення території в нічний час доби слід встановити датчики руху, що знизить втрати електроенергії.

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

12 Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій

Цех №8 ТОВ «Київхліб» має розмір у плані 92*36 м, висоту 14,8 м. Цех являє собою будівлю триповерхову. Висота кожного поверху 4,8 м. Два поверхи розташовані по всій площі будівлі цеху. Третій поверх має площу 864 м² і розташований по всій ширині, а по довжині між колонами 1-5.

У будівлі цеху передбачено складські, виробничі, допоміжні та санітарно-побутові приміщення. Адміністративні приміщення розташовано у цеху №7, який розміщується на одній ділянці з цехом №8.

На першому поверсі цеху №8 розташовано склад безтарного зберігання борошна, в якому розміщено 8 силосів місткістю по 29 т. Також тут передбачено склади додаткової сировини, холодильну камеру, ділянка охолодження і пакування продукції, склад продукції, експедиція, приміщення для підготовки сировини до виробництва, кімнати змінних електрика, слюсаря і механіка, майстерня, санвузли і деякі допоміжні приміщення.

На другому поверсі розташовується основне виробництво, яке представлено п'ятьма технологічними лініями. Роботу ліній забезпечують 6 тунельних печей. Також на другому поверсі розташовано відділ рідких напівфабрикатів, цехова лабораторія, кабінети технолога та начальника цеха, гардеробні, душові та санвузли.

На третьому поверсі передбачено просіювальне відділення, приміщення баків для води, вентиляційні камери, відділення виробничих силосів та напірних збірників.

У будівлі цеху встановлені фундаменти стовбчастого типу, які враховують навантаження під час експлуатації. Такий тип фундаменту здатний витримати великі навантаження. Встановлення різних фундаментів запобігає виникненню тріщин, перекосів, просідання.

Глазурована плитка світлих тонів використовувалася при облицюванні перегородок та колон в середині приміщень. Облицювання внутрішніх стін виконане до висоти 1,8 м. Решта частина стін та стеля фарбовані вапняною фарбою.

Металеві конструкції покриті антикорозійною фарбою.

Вентиляція та природнє освітлення в приміщеннях відбувається через віконні отвори. У цеху передбачено вікна з металопластику. Розміри вікон мають такі параметри: 1,5*4,0 м і 4,0*3,5 м.

Перекрыття будівлі зроблено із залізобетонних плит. Крівля – верхній конструктивний елемент покриття, який ізолює будівлю від зовнішніх впливів складається з ізоляційного шару та основи. Основа виконана на основі цементного розчину. Ізоляційний шар складається з 3-4 шарів руберойду на бітумній мастиці.

На складі безтарного зберігання борошна, в основному виробничому цеху, на складі готової продукції і експедиції, санвузлах і душових встановлені підлоги з керамічної плитки, яка вкладає на цементний розчин. З литого асфальтобетону

						Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

встелена підлога в складських приміщеннях. Асфальтобетон вкладається по бетонній підготовці, товщину якої використовують для прокладки проводок та стічних труб. В приміщеннях з підвищеною вологістю прокладається в підлозі гідроізоляція, яка складається з 2-4 шарів гідро зола по бітумній мастиці. Щоб полегшити прибирання підлог в санвузлах, душових та у виробничому цеху, де є трапи сполучені з каналізацією, підлоги зроблені під нахилом для кращого стоку води. При встановленні підлоги в адміністративних приміщеннях, які розташовані поряд з виробничим, використали ламінатне покриття.

Повноцінна робота підприємства неможлива без використання транспортних засобів. Для їх утримання та ремонту побудовані гаражі.

Розміщення додаткових приміщень на території підприємства, таких як матеріальний склад, склад палива, трансформаторна станція, баки для сміття відіграє важливу роль у виробничому процесі.

Безпеку території підприємства створює огорожа, яка встановлена по периметру. Для заїзду на територію підприємства використовують основні ворота. Щоб потрапити на територію підприємства необхідно пройти контрольно-пропускний пункт, де встановлені ваги для зважування борошно возів. Крім основних воріт існує запасний виїзд. Встановлення запасного виходу передбачено правилами техніки безпеки.

Також на території підприємства розміщено цех №7,

Оскільки територія підприємства огорожена, рух транспортних засобів є обмеженим. Враховуючи цей чинник та ряд споруд, на території підприємства створена площадка для розвороту транспортних засобів.

Всі проїжджі частини підприємства покриті асфальтним покриттям. Таке ж покриття на тротуарах для переміщення робітників.

Дерева і кущі займають вільну частину території. Серед зелених насаджень для відпочинку працівників створено зони відпочинку.

На території підприємства функціонує фірмовий магазин для покращення реалізації продукції та обслуговування населення.

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13. Система екологічного управління (Охорона довкілля)

Охорона навколишнього середовища являється найактуальнішою проблемою сьогодення і посідає одне з перших місць. Тому сучасні підприємства у своїй роботі цій проблемі приділяють велике значення, а саме захисту довкілля від шкідливих чинників процесу виробництва.

До шкідливих чинників процесу виробництва відноситься: забруднення води, ґрунту, повітря.

Водопостачання підприємства здійснюється від міської водопостачальної мережі. Відпрацьована вода скидається у міську каналізацію. Вона приносить шкоду довкіллю тим, що містить велику кількість різних речовин у своєму складі. Органічні речовини, які містяться у воді, характеризуються таким показником як окислюваність. Окислюваність – це кількість водню, яка еквівалентна кількості окисника, який необхідний для окислення всіх стічних вод. Забрудненість води органічними речовинами визначається вмістом окислюваності. Чим більше значення окислюваності, тим більше забруднена вода. $600-800 \text{ }^0_2/\text{л}$ – показник для стоків хлібозаводу.

Перш ніж відпрацьована вода потрапляє у міську каналізаційну систему, вона проходить механічне очищення через сита для відокремлення крупних нерозчинних забруднювачів.

На хлібозаводі ведеться контроль за тим, щоб відпрацьовані стічні води не мали у своєму складі концентрованих речовин, які перешкоджатимуть подальшому біологічному очищенню води. До складу таких вод не повинні також входити небезпечні бактеріальні та токсичні забруднення, такі як бензин, мазут, смола.

Специфіка технологічного процесу хлібозаводу спричиняє забруднення стічних вод продуктами бродіння, жирами, спиртами, органічними кислотами.

На хлібопекарських підприємствах до стічних вод потрапляють залишки сировини та напівфабрикатів. Таке забруднення належить до мало безпечних забруднювачів за гігієнічним критерієм, оскільки при попаданні у водоймища, вони не завдають довкіллю значної шкоди.

Значно більшої шкоди завдають фекально-побутові стічні води хлібозаводу, які можуть стати джерелом патогенних мікроорганізмів та поширюватися саме через воду. Запобігання такому забрудненню та знезараженню стічних вод сприяє систематична дезінфекція побутових приміщень та санітарних вузлів підприємства.

До наступного шкідливого чинника процесу виробництва відноситься забруднення ґрунтів. Викиди в атмосферу, відходи промислового виробництва, пестициди є джерелом забруднення ґрунтів токсичними речовинами.

Щоб запобігти забрудненню ґрунтів у виробничих умовах, ретельно та своєчасно збираються, вивозяться та знешкоджуються тверді і рідкі відходи виробництва: змащувальні матеріали, мазут та ін.

Вільна від забудови територія підприємства озеленена.

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для відпочинку працівників відведено спеціальні місця. Висаджені ширококронні дерева по периметру огорожі, квітники та газони.

Для максимального захисту навколишнього середовища від забруднення передбачається:

- часткове використання води в системі охолодження компресорних установок з метою економії, проходження механічного очищення води через сита перед спуском у міську каналізаційну систему;

- щоденний вивіз сміття з території заводу, закріплення за цехами та відділеннями ділянок території для регулярного прибирання;

- встановлення тканинних фільтрів на бункерах для зберігання борошна в СБЗБ та циклонів на технологічних лініях транспортування борошна для уловлення борошняного пилу;

- встановлення витяжної вентиляційної установки на кожен вид технологічного обладнання, що виділяє шкідливі речовини при переробці сировини;

- складання графіків планово-попереджувального ремонту та очищення відстійників.

Контроль над станом екологічної безпеки навколишнього середовища здійснює Міністерство екологічної безпеки України. Його органи проводять детальний контроль промислових викидів у водойми, атмосферу та ґрунти.

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14. Безпека життєдіяльності (охорона праці)

Безпека життєдіяльності на хлібопекарському підприємстві являє собою систему захисту життя і діяльності працівників від небезпечних факторів виробництва.

Керівництво службою охорони праці на підприємстві здійснює інженер. Однією з вимог до посади інженера є наявність вищої освіти та практичний досвід роботи у даній галузі виробництва. Тарифна сітка посадових окладів та можливість діяльності інженера по охороні праці прирівнюється до працівників провідних відділів та служб підприємства. Розробляє річний план заходів з охорони праці та контролює його виконання керівник підприємства, якому і підпорядковується безпосередньо служба охорони праці.

Фонд охорони праці підприємства здійснює фінансування заходів з охорони праці. Якщо на рахунку фонду виявляється недостатньо коштів для здійснення запланованих заходів, збираються збори трудового колективу, де приймається рішення про поповнення фонду за рахунок відрахування частки прибутку підприємства. Джерелом поповнення рахунку фонду, у разі відсутності прибутку і термінової потреби фінансування заходів з охорони праці підприємства, можуть бути поточні рахунки виробничого фонду (рахунки основних та обігових коштів). Негативною стороною таких операцій є підвищення собівартості продукції підприємства.

Аналіз основних технологічних процесів та обладнання при експлуатації.

Працівники на підприємстві мають безпосередній контакт з обладнанням, яке має фізично-небезпечні та шкідливі фактори впливу на працівника. До таких факторів можна віднести: підвищена температура поверхонь обладнання, повітря робочої зони, надлишкова температура та загазованість (печі); рухомі механізми та машини (конвеєри, тісто подільні машини та ін.); недостатнє освітлення робочої зони (хлібосховище); підвищений рівень шуму (вентилятори, електродвигуни); підвищена вологість повітря у відділеннях миття; тепловипромінювання, джерелом якого являються печі; механічні травми.

Наявність перелічених факторів є виробничою необхідністю технологічного процесу, але вони не повинні перевищувати встановлених норм. Щоб запобігти негативному впливу цих факторів на здоров'я працівників підприємства застосовують захисні засоби, які поділяються на колективні та індивідуальні.

До засобів індивідуального захисту відносяться: спеціальний одяг (халати, фартухи), засоби захисту рук (рукавиці) та ін..

Колективні засоби включають в себе герметизацію обладнання, своєчасне усунення порушень, вентиляцію та ін.. Запобігання травм на робочому місці сприяє встановлення таких засобів колективного захисту, як запобіжні, огорожувальні та сигналізаційні пристрої, дистанційне управління.

Кожне відділення на підприємстві має свої небезпечні ризики травмування працівників. У тістоприготувальному відділенні встановлено обладнання для замісу тіста, яке складається з тістомісильної машини та обладнання для бродіння

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

опари та тіста. Тістомісильні машини повинні мати огорожу з блокуванням, щоб запобігти механічним травмам.

В тісторозробному відділенні технологічним процесом передбачається ділення тіста, натирання та формування тістових заготовок, остаточне вистоювання. Для безпеки виробництва в цьому відділенні встановлюються автоматичні виробничі лінії без застосування ручної праці.

В пічному відділенні покращує умови праці працівників встановлення механічної посадки тістових заготовок на під печі та механічна вигрузка. Встановлення такого обладнання дозволяє робітнику знаходитись на певній відстані від джерела підвищеного тепловипромінювання. Якщо виникає ситуація, коли у робітника не має можливості уникнути необхідності знаходження в місцях зі значним виділенням теплоти, тоді виникає необхідність оснащення установками місцевого душення.

Шкоду здоров'ю працівників у пекарному залі можуть надавати шкідливі гази при пригоранні олії, яку застосовують для змашування форм та під. Встановлення місцевих витяжок, вмонтування витяжної вентиляції сприятиме видаленню таких газів із пекарного залу.

Вентилюванню підлягає і склад готової продукції. Відсутність вентилявання призводить до псування готових виробів (поява плісені, чорних плям) та підвищує електронебезпечність приміщення.

Запиленість

Борошно є основною сировиною для хлібопекарських підприємств і являє собою порошкоподібний продукт, який одержують при розмелюванні зерна. Порошкоподібний стан борошна спричиняє появу пилу у виробничих приміщеннях, в основному, від просипання борошна. Пил – це тонкодисперсні тверді частки речовини, здатні довгий час знаходитись у повітрі. Наявність пилу у виробничих приміщеннях створює небезпеку у виробничому середовищі, оскільки це підвищує пожежо-, вибухо- та електронебезпечку виробничого процесу. Використання системи припливно-витяжної вентиляції з механічним та природнім рухом повітря сприятиме зменшенню кількості пилу у приміщення та подачі свіжого повітря в цех.

Для боротьби з промисловим пилом розробляються певні заходи. Серед них такі, як влаштування місцевої вентиляції; удосконалення технологічних процесів: застосування замкнених технологічних процесів, безперервних технологічних процесів; удосконалення конструкції: герметизація устаткування; використання індивідуальних засобів: спецодяг; своєчасний якісний ремонт технологічного устаткування.

Загазованість

Технологічний процес на хлібозаводі супроводжується виділенням газів. Найбільш небезпечним серед них є CO₂ (діоксин вуглецю). Утворюється цей газ під час бродіння сировини.

Також небезпечним являється газ CO (оксид вуглецю). Він виникає при спалюванні пального.

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загазованість на хлібозаводі відбувається в обладнанні бродіння КМКЗ та тіста, в цеху вистоювання напівфабрикатів, а також біля печей. Для ліквідації цих негативних факторів необхідне використання вентиляції.

Вентиляція виробничих приміщень

Для створення комфортних умов праці на підприємстві використовують припливно-витяжну систему вентиляції. Її монтують на лініях випікання. Припливно-витяжна система складається з двох окремих систем – приливної та витяжної. Ці системи одночасно подають у приміщення як чисте повітря, так і витягують з нього забруднене.

Припливно-витяжна система в цеху передбачена з механічним та природнім рухом повітря. Для стабільної роботи повітропроводи вентиляційних систем не менше одного разу в два місяці очищають від осаду та горючих матеріалів. Місцева витяжка проводиться від центрифуг при допомозі центр обіжних вентиляторів.

Робота пекаря пов'язана з джерелами тепловиділень, тому його робочому місцю приділяється особлива увага. На робочому місці пекаря застосовують душування.

Шум в цеху

Шум – найбільш розповсюджене явище на промислових підприємствах. Регулюються допустимі норми шуму на виробництві документом «Державні санітарні норми виробничого шуму – ДСН 2.3.6037-99». В боротьбі з промисловим шумом найефективнішим методом являється зменшення його в джерелах виникнення.

Рациональними та ефективними є наступні заходи: проведення статичного та динамічного зрівноважування і балансування, по можливості заміна ударної взаємодії деталей на безударні, своєчасна заміна підшипників, звукоізоляція огорожуючи конструкцій, змащування деталей в'язкими рідинами, об які труться та ударяються механізми.

Вібрація в цеху

У своїй роботі служба охорони праці на підприємстві керується спеціальною документацією, зокрема документом «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації – ДСН 3.3.6 039-99».

Вібрація в приміщеннях має негативний вплив на здоров'я працівників. Джерела виникнення вібрації на підприємстві різні. Так у цеху вібрація виникає в тістоподільниках, люльках, тістомісильних машинах, шафах остаточного відстоювання та печях.

Для запобігання негативного впливу вібрації на здоров'я працівників використовують засоби захисту. До засобів захисту відноситься встановлення агрегатів, які завдяки вібрації усувають жорсткий зв'язок з будівельними конструкціями; використання засобів індивідуального захисту: взуття, антивібраційні печатки чи рукавиці; розрахунок режиму праці та відпочинку, який враховує допустиму сумарну тривалість праці з вібраційним обладнанням; розподілення періодів контакту з вібраційним обладнанням.

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Освітлення цеху

Для підвищення продуктивності праці пропонуємо застосовувати на підприємстві різні види освітлення. Серед них природне освітлення. Воно надходить до приміщення прямим або відбитим світлом сонця через прорізи в зовнішніх відгороджуючих конструкціях приміщень. Також для створення комфортних умов праці використовують штучне освітлення електричними джерелами світла. Штучне освітлення застосовують в темні години доби коли відсутнє природне світло. В окремих випадках застосовують сполучене освітлення, тобто поєднується природне та штучне освітлення у світлі години доби.

Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

У цеху наявні санітарно-побутові приміщення

Роздягальні для персоналу обладнані шафами, розділеними на окремі комірочки для кожного робітника.

Поруч з роздягальнями розміщуються душові, які мають передбанники. Розрахунок кількості душових сіток проводиться за кількістю людей на одну сітку, беручи за основу найчисленнішу працюючу зміну.

Поруч з роздягальнями, але в окремих приміщеннях, розташовуються умивальні. В приміщенні виробничого цеху також розміщується частина умивальників.

Пожежна безпека

Пожежну безпеку на підприємствах в Україні регулюють основні законодавчі акти. Такі, як Закон «Про пожежну безпеку», «Правила пожежної безпеки в Україні», ГОСТ 12.1.004-91, Порядок проведення експертизи проектної та іншої документації щодо пожежної безпеки, СНиП2.01.02-85 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. Противопожарные нормы».

Причин виникнення на підприємстві пожежної небезпеки існує безліч. Пожежа може виникнути від відкритого полум'я технологічного обладнання (печей), перегріву підшипників або неправильного їх змащування, короткого замкнення. Попадання металевих предметів у тістоподільники або будь-яке інше технологічне обладнання може спричинити пожежну небезпеку.

Робота на несправному обладнанні, порушення режимів технологічних процесів, зокрема при випіканні, сушінні та ін., також можуть бути технологічними причинами виникнення пожежі.

Висновок:

Запобігання небезпечних ситуацій, уникнень виробничих травм та нещасних випадків на виробництві, сприятиме дотримування усіма працівниками правил з техніки безпеки, чітке виконання інструкцій по експлуатації та обслуговуванню обладнання.

Необхідно розробляти своєчасно та дотримуватися заходів з безпеки праці. Серед цих заходів забезпечення надійною ізоляцією поверхонь устаткування, подача свіжого повітря за допомогою вентиляційної системи. Утримування обладнання у справному стані дозволить запобігти виникненню травмонезбезпечних ситуацій.

						Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Важливим є впровадження автоматичного контролю та сигналізації на наявність шкідливих та небезпечних виробничих факторів. Встановлення блокуючих пристроїв, у разі виникнення небезпечної ситуації для робітників, забезпечить аварійне відключення технологічного та енергетичного обладнання. Застосовування, відповідно до чинних нормативних актів про охорону праці на виробничому обладнанні, сигнальних кольорів та знаків безпеки убезпечить обслуговуючий персонал від нанесення травм. Необхідно довести до чинних норм додаткове обладнання санітарно-побутових приміщень сучасними пристроями та інвентарем.

						Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки та рекомендації

Проаналізовано недоліки виробничої діяльності цеху №8 ТОВ «Київхліб». З'ясовано, що у цеху печі ПХС потребують заміни, оскільки є фізично зношеними і застарілими. Встановлені тістомісильні машини також є обладнання минулого покоління, яке є енергозатратним. Вистоювання тістових заготовок для сушки проходить недостатньо, через коротку довжину тунелю вистійної шафи. З'ясовано, що подовжити тунель вистійної шафи неможливо, через відсутність вільної виробничої площі. Асортимент здобних сухарів потребує розширення. Маркетинговими дослідженнями встановлено необхідність виробництва виробів лікувально-профілактичного призначення.

Запропоновано замінити існуючі печі на лінії здобних сухарів на нові енергозберігаючі ППП.

Для приготування тіста для здобних сухарів встановлено тістомісильну машину Diosna з нижнім вивантаженням. Бродіння тіста передбачено у кориті над формувальною машиною.

Для вистоювання тістових заготовок для сушки на лінії №4 проведено заміну тунельної шафи вистоювання на спіральну, що подовжить тривалість вистоювання.

Розширено асортимент здобних сухарів, шляхом впровадження у виробництво сухарів «Фруктових».

Розширено асортимент виробів лікувально-профілактичного призначення, шляхом впровадження сушки з висівками і льоном. З'ясовано, що висівки є джерелом природної клітковини, а льон є джерелом білка, незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот. Крім цього, висівки і льон є джерелами мінеральних речовин і вітамінів.

Впроваджені заходи з технічного переоснащення дозволять знизити енерговитрати на підприємстві та привабити споживачів різноманітним асортименту.

Для подальшого розвитку підприємства необхідно продовжити технічне переоснащення обладнання пічного відділення.

						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст] : навч. посіб. для студентів закл. вищої освіти / В. І. Дробот. - Київ : ПрофКнига, 2019. - 579 с.
2. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва: Підруч. / В. І. Дробот. — К.: Логос, 2002. — 365 с.
3. ДСТУ 7041:2009 Вироби хлібобулочні сухарні. Загальні технічні умови.
4. ДСТУ 7042:2009 Вироби хлібобулочні бубличні. Загальні технічні умови.
5. ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.
6. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови.
7. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови
8. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.
9. Інноваційні технології хлібопекарського виробництва. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту з хлібопекарського виробництва (виробництво сухарних і бубличних виробів) для студ. спец. 7.05170103, 8.05170103 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчових концентратів» ден. та заоч. форм навч. / Уклад. В. М. Ковбаса, В. Г. Юрчак, В. П. Рак. – К.: НУХТ, 2016. – 45 с.
10. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: Навч. посіб. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик та ін.; Ред. В.І. Дробот. — К. : Центр навч. літ-ри, 2006. — 341 с.
11. Махинько, В.М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс][Текст] : конспект лекцій для студ. осві. 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 дипломного проекту (роботи) для студентів спеціальності 181 “Харчові технології” на здобуття освітнього ступеня “Бакалавр” денної та заочної форм навчання / уклад. : В. Г. Юрчак, В. М. Кошова, В. І. Бабенко [та ін.] ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 37 с.
13. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (хлібопекарське виробництво) для студентів спеціальності 181 «Харчові технології», спеціалізації «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / уклад. В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В. М. Ковбаса, В.В. Малиновський – К.: НУХТ, 2016. – 54 с.
14. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015.– 958 с.
15. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник) : навчально-методичний посібник / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, Л. Ю. Арсеньєва та ін.; за ред. В. І. Дробот. — К.: Кондор, 2010. — 440 с.

						Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		