

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Інститут (факультет) Кам'янець-Подільська філія НУХТ
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

Каріна БАНЗУЛА
(підпис) (прізвище та ініціали)

«___» лютого 2024р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)

«___» лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект хлібозаводу у місті Дубно Рівенської області з впровадженням широкого асортименту виробів.

Виконав: здобувач III курсу, групи 5-ТХ

ОЧЕРЕТНИЙ Ярослав Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Федорова Тетяна Олексіївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я, як здобувач вищої освіти 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 – 2024 р

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Кам'янець-Подільська філія НУХТ

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

«14» листопада 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Очеретному Ярославу Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу у місті Дубно Рівенської області з впровадженням широкого асортименту виробів.

керівник роботи Федорова Тетяна Олексіївна, доцент, канд.технічних наук,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «14»листопада 2023року №936-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 05 лютого 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: Асортимент: Хліб урожайний масою 0,7 кг, спосіб приготування тіста – великі густі опари; Хліб кминний формовий масою 0,9 кг з борошна пшеничного першого сорту масою 0,5 кг – рідкі житні закваски; Хлібець айболіт масою 0,4 кг, безопарним способом. Печі: Г4-ХПН-25, Г4-РПА-12, Miwe

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ.

1.Характеристика підприємства, обґрунтування доцільності підприємства.

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 7.Розрахунок і вибір технологічного обладнання.8. Технохімічний контроль

виробництва та метрологічне забезпечення. 9. Інженерні системи та енергетичне

господарство підприємства. 10.Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження 11. Будівельна частина.

12. Система екологічного управління. 13. Безпека життєдіяльності. Список використаної

літератури.

5. Перелік графічного матеріалу Лист 1 - Підготовка сировини до виробництва. Лист 2 -

Технологічні схеми. Лист 3-План на відм. 0.000. Лист 4 - Розріз 1-1, 2-2. Лист 5 -Специфікація.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 14 листопада 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Анотація. Вступ. Обґрунтування будівництва підприємства	01.12.2023	виконано
2	Характеристика товарної продукції та сировини. Підбір і розрахунок провідного обладнання	02.12.2023 - 10.12.2023	виконано
3	Технологічні розрахунки	11.12.2023 - 20.12.2023	виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	21.12.2023 - 26.12.2023	виконано
5	Компонування відділень підприємства. Обґрунтування будівельних рішень	27.12.2023 - 31.12.2023	виконано
6	Інженерні системи та енергетичне господарство. Система екологічного управління	01.01.2024 - 04.01.2024	виконано
7	Виконання апаратурно-технологічних схем	05.01.2024 - 12.01.2024	виконано
8	Креслення планів підприємства	13.01.2024 - 18.01.2024	виконано
9	Креслення розрізів, експлікації	19.01.2024 - 22.01.2024	виконано
10	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	23.01.2024 - 24.01.2024	виконано
11	Безпека життєдіяльності	25.01.2024	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	26.01.2024 - 28.01.2024	виконано
13	Подання оформленої кваліфікаційної роботи, попередній захист	29.01.2024	виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи _____

Ярослав ОЧЕРЕТНИЙ

_____ (прізвище та ініціали)

Тетяна ФЕДОРОВА _____

Анотація

Темою дипломного проекту є проект хлібозаводу у місті Дубно Рівенської області з впровадженням широкого асортименту виробів.

В результаті будівництва планується встановити сучасне обладнання, зокрема, печі Г4-ХПН-25 та розстійно-пічний агрегат Г4-РПА-12 та MIVE.

В асортимент включено вироби масових сортів хліба та здобних виробів.

Дипломний проект містить технологічні розрахунки та підбір обладнання.

Пояснювальна записка дипломного проекту викладена на 95 сторінках, графічна частина представлена на 4 аркушах формату А1.

Annotation

The topic of the diploma project is the project of a bread factory in the city of Dubno, Rivne region, with the introduction of a wide range of products.

As a result of building it is planned to set a modern equipment, in particular, stoves of Г4-ХПН-25 and розстійно-пічний aggregate of Г4-РПА-12 and MIVE - Ideal.

The wares of mass sorts of bread and rich wares are plugged in an assortment.

A diploma project contains technological calculations and selection of equipment.

The explanatory message of diploma project is expounded on 95 pages, graphic part is presented on 4 folias

Зміст

	ст.
Вступ	4
1.Характеристика підприємства, обґрунтування доцільності технічного переоснащення підприємства	7
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.	10
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	19
4.Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	27
5. Технологічні розрахунки	31
5.1. Розрахунок пофазних рецептур	32
5.2. Розрахунок виходу виробів	38
5.3. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	42
5.4. Розрахунок витрат сировини і площ для її зберігання	46
6 Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	49
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	51
8. Технохімічний контроль виробництва	59
9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	71
10 Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	80
11. Будівельна частина	81
12. Система екологічного управління	84
13. Безпека життєдіяльності	86
Перелік джерел посилання	94
Висновок	95

Проект хлібозаводу у місті Дубно Рівенської області з впровадженням широкого асортименту виробів.				
<i>Вип</i>	<i>Арку</i>	<i>№</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>
<i>Розробив</i>	Очеретний Я.			
<i>Перевірив</i>	Федорова Т.О.			
<i>Затверди</i>	Ковбаса В.М			
<i>Пояснювальна записка</i>			<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
			4	95
<i>К-ПФНУХТ група 5-ТХ,5</i>				

ВСТУП

Хлібопекарська промисловість належить до соціально значущих галузей народного господарства України, яка забезпечує населення країни основним харчовим продуктом, тобто хлібом.

З розвитком ринкових відносин у суспільстві відбулось роздержавлення і реструктуризація хлібопекарської галузі, виникла велика кількість пекарень, відроджується домашнє хлібопечення. В цих умовах набуває першорядного значення виготовлення конкурентно - здатної продукції, виробництво якої можуть забезпечити прогресивні ресурсозберігаючі технології.

Головні завдання хлібопекарської галузі – підвищення рівня рентабельності виробництва, розширення та оновлення асортименту продукції відповідно до зміни попиту населення, покращення якості хлібобулочних виробів, а також технічне оновлення хлібопекарського виробництва.

За останні 10 років виробництво і реалізація печеного хліба в Україні скоротилася більш ніж в 2,5 раз. Але зараз в системі промислових хлібозаводів намітилося зростання - 103%. Видно, за рахунок часткового припинення роботи малих пекарень через різкі цінові коливання на ринку сировини, муки. Хлібозаводами України щодоби виробляється 6,8 тис. тонн хліба і хлібобулочних виробів. Асортимент продукції, що виробляється, дуже широкий і різноманітний і щорічно оновлюється.

Хлібопекарські підприємства України потребують технічного оновлення. Не дивлячись на труднощі економічного характеру, за минулі роки зроблено немало. Причому, що характерно, навіть при дефіциті засобів підприємства прагнуть оновлення здійснювати за рахунок сучасного високонадійного устаткування. Основна проблема - хлібопекарські печі. Дотепер вітчизняної надійної хлібопекарської печі в Україні не було. А парк промислових печей - більше 2000 штук, з них 60% печі тупикові типу

										Арк.
										4
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ФТЛ, які сьогодні при 1-2-змінному режимі не забезпечують ні якості, ні ефективної роботи з погляду енергозбереження і вимагають заміни. То відносно невелика кількість підприємств, що займаються реконструкцією, орієнтувалися на печі БН : чеські ППЦ, словенські Гостол і російські ПХС і блоково-каркасні Г4 - ХПЛ.

Хліб для населення є одним із найважливіших продуктів харчування, забезпечуючи більше 30 % потреб організму в калоріях, на третину – в білках, більше чим на половину у вітамінах групи В, солях фосфору і заліза. Але хліб по його харчовим якостям і асортименту зазнав суттєвих змін. Економічні і психологічні фактори привели до того, що частка хлібних виробів із борошна вищого сорту постійно збільшується, а виробів із жита зменшується. Покращити склад хліба можна шляхом введення в рецептуру натуральних продуктів, нетрадиційних для хлібопечення, що містять значну кількість білків, незамінних амінокислот, вітамінів тощо.

Для хлібних виробів розробляють різні види харчових сумішей функціонального призначення з підвищеною біологічно-активною цінністю, вони можуть включати водорості, плоди шипшини, листя кропиви, чорної смородини, шроти; розроблені технології виробництва хліба з використанням харчових добавок із зерен амаранта.

З метою вирішення проблеми забезпечення якості готових виробів при переробці борошна не стандартної якості, для хлібопекарської промисловості розробляються комплексні поліпшувачі, до складу яких входять ферментні препарати, окислювачі, відновники, органічні кислоти, мінеральні речовини для живлення дріжджів, що запобігають псуванню (Ново-альфа, Ново-екстра – Україна, "БНК" – Росія, "Мажимікс" – Франція).

Вирішується проблема продовження терміну зберігання хліба і хлібобулочних виробів. Практично кожен хлібо завод використовує упаковку - в першу чергу, в поліпропіленову плівку. Хоча цей напрям

									Арк.
									5
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

1.Характеристика підприємства, обґрунтування доцільності технічного переоснащення підприємства

Дубно - місто в Україні, центр Дубенського району та Дубенської міської громади Рівненської області. Населення міста становить 40 112 осіб. Місто розташоване на річці Іква, на залізничній лінії Здолбунів - Красне, за 45 км від Рівного. Через місто проходять автошляхи європейського значення E40 і E85.

Рівненщина багата містами, що своєю незвичайною історією приваблюють натовпи туристів. Одним із таких населених пунктів є Дубно, вперше згадане у письмових джерелах у 1100-му р.

Дубенський історико-культурний заповідник розташовано у Замковому комплексі, який є найвідомішим туристичним об'єктом міста. До нього входять замки Любомирських та Острозьких, могутні бастіони, двір, міст і споруди над брамою. До речі, Острозький палац входить до числа найстаріших архітектурних пам'яток міста – його зведено у 1492-му році. Показовим є той факт, що споруду за весь час її існування ні разу не взяли штурмом – бастіони та глибокі рови витримували будь-який натиск.

Місто відвідують щорічно 150 000 туристів. Переважна кількість відвідує Дубенський історико-культурний заповідник, костел, Свято-Миколаївську церкву. Дубенський історико-культурний заповідник є власністю обласної ради. Доходи від відвідування Дубенського історико-культурний заповідника ідуть в обласну раду. Термін перебування в місті обмежується одним днем через недостатню кількість готелів, розважальних та відпочинкових закладів. В Дубенському історико-культурний заповіднику велика кількість історико-культурних експонатів, документів.

Харчова промисловість міста: ПАТ «Дубномолоко» - виробництво молочної продукції, сирів; ТзОВ "Компанія «Зевс ЛТД» - виробництво м'ясних напівфабрикатів, м'ясних субпродуктів, ковбас і копченостей; ПП «Дубенський консервний завод» - виробництво консервів); ПП «Аметист

						Арк.
						7
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

плюс» -виробництво кондитерських виробів, цукерок. Експортує продукцію в країни Європейського Союзу; ТзОВ "ДН «Класик» - виробництво кондитерських виробів, цукерок. Експортує продукцію в країни Європейського Союзу; ТОВ «Магур» (Дубенський завод продтоварів) — виробництво кондитерських виробів.

Аналізуючи все сказане, можна зробити висновок, що будівництво хлібозаводу у місті Дубно Рівенської області з впровадженням широкого асортименту виробів. є економічно доцільним і перспективним.

Даним дипломним проєктом передбачено побудова нового підприємства потужного з використання традиційних технологій без скорочення терміну приготування тіста. Таким чином вироби даного хлібозаводу будуть володіти більш вищими смаковими якостями, ціна більш дешевша за вироби інших хлібозаводів за рахунок меншої відстані до ринків збуту.

На хлібозаводі планується випускати такий асортимент: хліб урожайний масою 0,7 кг на великі густій опарі; хліб кминний формовий масою 0,9 кг на рідкій заквасці; хлібці айболіт масою 0,4кг безопарним способом.

На підприємстві передбачається встановити сучасне малогабаритне та високопродуктивне обладнання для приготування тіста, а також комплексно-механізованих ліній невеликої потужності для оброблення тіста та формування тістових заготовок: для приготування тіста запропоновано машину Прима 300, А2-ХТТ, дозатори борошна і рідких компонентів, які відзначаються високою точністю в роботі; для розробки тіста – тістоподільник А2-ХТ1-Н03, Восход ТД-2, тістоокруглювач Восход ТО-4, шафу попереднього вистоювання Бриз-плюс, шафи Бриз-122 та Т1-ХР23-60, печі Г4-ХПН-25, MIWE та вистійно-пічний агрегат Г4-РПА-12. Апаратурне оформлення технологічних схем створює умови для виробництва широкого асортименту виробів. Установка сучасного обладнання забезпечить дотримання режимів приготування тіста та

										Арк.
										8
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

можливість регулювати його з урахуванням особливостей сировини та асортименту продукції.

Для зберігання і підготовки борошна передбачається установка пластикових силосів бельгійської фірми «Spiromatik» місткістю 20 тонн та малогабаритних просіювачів ПТ-1500. Транспортування борошна на виробництво буде здійснюватись за допомогою пружинних транспортних систем. Дані системи малогабаритні і енергозберігаючі. Спиральні транспортні системи герметичні, надійні в експлуатації, не потребують санітарної обробки від шкідників, малошумні. Споживання електроенергії порівняно з іншими транспортними системами мінімальні від 1,5 до 3 кВт.

Так, як основними каналами збуту продукції крім міста є сільські магазини, доставка до них передбачена легкими вантажними мікроавтобусами. З цією метою в якості оборотної тари передбачено впровадження перфорованих пластикових ящиків та лотків.

Матеріально-технічне забезпечення здійснюється на основі договірних відносин, які зумовлені розвитком ринкової системи господарювання. Підприємство обирає таких постачальників, які пропонують якісну продукцію за доступними цінами. Електроенергією підприємство забезпечується з міської електромережі. На підприємстві є трансформаторна підстанція для забезпечення необхідної напруги. Вода надходить з власної свердловини.

Велику увагу при розробці маркетингової стратегії слід приділити просуванню товарів на ринку. Ця частина маркетингової діяльності пов'язана зі спеціальними видами інформаційної роботи, спрямованої на формування бажаного для підприємства ставлення споживачів, тобто на формування бажаного попиту та налагодження потрібного рівня збуту продукції. Необхідно вдало планувати рекламну діяльність з метою збільшення обсягів продажу і покращення економічного стану підприємства.

										Арк.
										9
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.

2.1. Вибір і обґрунтування способів приготування тіста

Дипломним проектом передбачено виробництво хліба кминного формового масою 0,9 кг на рідкій заквасці (РЗ).

Спосіб приготування тіста на рідких заквасках із житніх сортів борошна і сумуші їх з пшеничним широко використовуються в промисловості.

Рідкі закваски містять дріжджеві клітини, та велику кількість молочнокислих бактерій. В циклі розведення використовують молочнокислі бактерії штамів А₆, В₈, В₂₇ та дрібні раси В₁₄, або штам 90 і чисті культури дріжджів *S. minor*. До штамів дріжджів і молочнокислих бактерій висувають такі вимоги: штами бактерій повинні енергійно накопичувати кислоти і ароматоутворюючі речовини, дріжджі повинні бути стійкими до кислот.

В рідких заквасках створюються кращі умови для життєдіяльності дріжджів ніж в густих. В рідкому середовищі нижча кислотність, менша концентрація продуктів обміну, які пригнічують дріжджеві клітини. Дріжджеві клітини сприяють розпушенню тіста, а молочнокислі бактерії забезпечують наростання кислотності, накопичення ароматоутворюючих речовин.

У порівнянні з густими заквасками вони мають низьку в'язкість, гарно транспортуються по трубопроводах, легко дозуються, при їх застосуванні створюються умови для механізації процесу. Рідкі закваски у меншій мірі, ніж густі, схильні до переокисання піддаються консервуванню, стабільно зберігають якість, завдяки чому нема потреби в оновленні їх мікрофлори протягом довгого часу. Рідкі закваски готують без внесення борошняної заварки при приготуванні живильного середовища і з додаванням заварки.

									Арк.
									10
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Спосіб приготування тіста на великій густій опарі універсальний. Цим способом можна готувати всі види хлібних виробів: хліб, булочки, здобні, бубличні вироби, сухарі. Він забезпечує хорошу якість продукції, високий об'єм, формостійкість, еластичність м'якушки, виражений смак і аромат.

Порівняно з безопарним і прискореним способами передбачає менші витрати дріжджів на приготування тіста при однофазних способах.

Збільшення кількості зброженого борошна в опарі, інтенсивне оброблення тіста при замішуванні обумовлюють скорочення тривалості його дозрівання, знижується загальна тривалість його технологічного процесу.

Дипломним проектом передбачено виробництво хлібця айболіт масою 0,4 кг безопарним способом.

При безопарному способі приготування тіста, витрата дріжджів збільшується від 1,5 до 2,5 % до загальної маси борошна. Збільшення витрати дріжджів потрібне тому, що для їх життєдіяльності в тісті створюються гірші умови, чим в опарі. Сюди включаються: густе середовище, наявність солі, тощо.

Підвищене дозування дріжджів необхідне також для розрихлення тіста за порівняно короткий термін.

Безопарний спосіб приготування тіста рекомендується застосовувати при виробництві булочних і здобних виробів із пшеничного борошна вищого та першого ґатунків, які мають порівняно з хлібом нижчу кислотність, а запах і смакові якості цих виробів забезпечуються наявністю в них цукру і жиру.

Безопарний спосіб приготування тіста в порівнянні з опарним має ряд економічних і організаційних переваг: скорочується виробничий цикл, скорочується потреба в бродильних ємкостях, виробничій площі і обладнанні.

										Арк.
										12
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2.2. Зберігання і підготовка сировини до виробництва.

Борошно пшеничне вищого сорту (ГСТУ46.004-99), борошно пшеничне першого сорту (ГОСТ 26574-85) та борошно житнє обдирне (ГОСТ 7045-90) доставляють на підприємство автоборошновозами К-1040 місткістю від 7 до 8 т. Зберігається борошно безтарним способом в складі, де розміщені силоси марки Spiromatic (3).

Для завантаження автоборошновоз гнучким шлангом під'єднують до приймального щитка ХЩП-1 (1), через який борошно по трубопроводах подається у силос. Транспортується борошно за допомогою стиснутого повітря, яке подається від компресорної станції, яка розташована на шасі автомобіля. Борошно-повітряна суміш поступає у верхню частину силоса.

Борошно, внаслідок власного тяжіння, осідає в середині силосу, а повітря видаляється через фільтр, яким облаштовано силос. На підприємстві передбачено семидобовий запас борошна, що дозволяє забезпечити безперебійне забезпечення виробництва, своєчасний контроль якості борошна та відповідність показників вимогам стандарту. Під час зберігання борошна відбувається процес визрівання борошна, що полягає у покращенні хлібопекарських властивостей, підготовки його до виробництва, для запобігання злежування борошна у силосах передбачено його аерація. Повітря для аерації подається вентилятором .З силоса борошно подається пружиною системою (9). Завдяки якому борошно відділяється від повітря і подається на просіювання. Просіювання борошна відбувається на просіювачах ПТ-1500 (5) яке далі подається пружиною системою в виробничий бункер ХЕ-112 (7).

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007) на завод доставляються в ящиках розфасованими у пачки по одному кілограму. Зберігаються дріжджі пресовані тарним способом в холодильнику при температурі від 0 до 4°С. Гарантійний термін зберігання в таких умовах становить 12 діб. Запас дріжджів на хлібозаводі створюють на три доби. На заміс тіста дріжджі подають у вигляді суспензії. Суспензію готують у

										Арк.
										13
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

дріжджемішалці Х-14 (15). В бак з мішалкою завантажують дріжджі і подають воду за допомогою водомірного бачка АВБ-100 (16) температурою 29-30°C у співвідношенні 1:3. Приготовлену суспензію пропускають крізь сітчастий фільтр та кран і за допомогою центробіжного насоса перекачують у виробничий збірник ХЕ-48 (11).

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583-97) поступає на підприємство в мішках. Зберігається в окремому сухому приміщенні з відносною вологістю повітря не вище 75%. Запас солі на підприємстві створюється на 15 діб. В напівфабрикатах сіль подається у вигляді розчину концентрацією 26%.

Для приготування розчину солі передбачено солерозчинник ХСР 3/2, який представляє собою ємкість трьома відсіками, що розділені перегородками з отворами-фільтрами: один відсік – для приймання солі, два інших – для відстоювання розчинів. Розчин солі фільтрується і центробіжним насосом перекачується до виробничого збірника, з якого самопливом подається на приготування тіста.

Цукор - пісок (ДСТУ 2316-93) поступає на підприємство у тканинних пропіленових мішках масою 50кг. Мішки з цукром укладаються на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту. Враховуючи те, що цукор дуже гігроскопічний склад повинен бути сухим, чистим з відносною вологістю повітря не вище 70%. На хлібозаводі створюється 15 добовий запас цукру – піску.

У виробництві цукор використовують у вигляді профільтрованого розчину. На підприємстві розчин цукру готують густиною 1265 кг/м³ в мішалках Х-14 (12). Температура розчину цукру 40°C. Цукровий розчин очищують на фільтрі, що встановлений між баком і насосом, і далі розчин подається у виробничий збірник ХЕ-48.

Кмин (ТУУ 00951706 -004 -98) надходить у тканих мішках. Зберігають на піддонах. Перед подачею на виробництво кмин просіюють через просіювач “Піонер” (22) і пропускають через магнітні установки.

										Арк.
										14
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Олія соняшникова (ДСТУ 4492:2005), олія (соняшникова, кукурудзяна, бавовняна рафінована, соєва, гірчична, кунжутна, арахісова, конопляна) зберігаються в цистернах (12) у закритих темних приміщеннях при температурі $19\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Рідкі жири та олії перед подачею на виробництво проціджують крізь сито з отворами 2 мм у ємності для зберігання, обладнані паровими сорочками, після чого перекачують у виробничі витратні ємності за допомогою відцентрових насосів. Ємності обладнано пропелерними мішалками та пристроями для підтримання необхідної температури.

Вода (ГОСТ 2874 - 82) на хлібозавод подається з місцевої водомережі. Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення необхідного запасу і постійного тиску холодної води та гарячої води у найвищій точці корпусу хлібозаводу передбачено приміщення де встановленні баки гарячої і холодної води. Запас холодної води здійснюється на 4 години, гарячої що отримують шляхом підігріву паром за допомогою змієвика – на 8 годин. Температура гарячої води 70°C . Заповнення бака гарячої води холодною водою здійснюється регулюючим вентилем. Для подачі пари, що йде на обслуговування обладнання на підприємстві встановлено котельну установку, що працює по циркуляційному принципу. Холодна вода, що надходить з водомережі, проходить крізь катіонітові фільтри (25) і поступає в деаератор де вона частково звільняється від кисню. Потім вода за допомогою відцентрового насоса подається в котел.

Конденсат що утворюється, збирається в збірнику конденсату, звідки відцентровим насосом (26) подається в деаератор (27), а потім в паровий котел (30).

2.4. Виробництво хліба кминного формового масою 0,9 кг

Тісто для хліба кминного формового масою 0,9 кг готують на РЗ. Водно-борошняну суміш для РЗ готують у заварочній машині ХЗМ-300 (33).

									Арк.
									15
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Дозування борошна здійснюється за допомогою дозатора борошна періодичної дії Ш2-ХДА (34) від виробничого бункера ХЕ-112 (7).

Дозування води відповідної температури відбувається через водомірний бачок АВБ-100 (32) від баків гарячої та холодної води (1) і (4). Замішане живлення від заварочної машини за допомогою насоса подається у один з чанів ХЕ-45 (35), де міститься частина зрілої РЗ.

Тривалість бродіння РЗ 4 години до кінцевої кислотності 10 град.

Після бродіння половина зрілої РЗ подається у виробничий збірник ХЕ-46 Приготування тіста для хліба кминного відбувається у тістомісильній машині безперервної дії А2-ХТТ (38). Борошно для замісу тіста подається шнеком від виробничого бункера ХЕ-112 (7) і дозується барабанним дозатором. Дозування РЗ відбувається за допомогою черпакового дозатора. Розчин солі, дріжджова суспензія, холодна та гаряча вода поступають у дозувальну станцію Ш2-ХДМ (37), звідки дозуються у тістомісильну машину. Кмин дозується в тісто за допомогою вібротка. Замішане тісто поступає у корито для бродіння ХТР (39). Тривалість бродіння тіста для хліба кминного складає 90 хвилин, до кінцевої кислотності 9 град.

Виброджене тісто за допомогою тісто спуска подається у воронку ділильно-вкладальної машини ШЗЗ-ХДЗУ (40), після чого тістові заготовки поступають на вистоювання і випікання. Вистоювання тіста і випікання хліба орловського відбувається у розстійно-пічному агрегаті Г4-РПА-12 (41). Тривалість вистоювання для хліба кминного 45хвилин, випікання 55 хвилини. Готові вироби за допомогою стрічкових транспортерів (42) подяються на агрегат для укладання формового хліба (43), де вкладаються у лотки і контейнера (44), і направляються упаковку в машину FUJI MACHINERY (45) після чого подаються у хлібосховище.

										Арк.
										16
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

2.5. Виробництво хліба урожайного масою 0,7 кг.

Тісто для хліба урожайного з масою 0,7 кг. готують на великій густій опарі. Приготування опари відбувається у тістомісильній машині безперервної дії А2-ХТТ (38). Борошно для замісу тіста подається шнеком від виробничого бункера ХЕ-112 (25) і дозується барабанним дозатором.

Дріжджова суспензія, холодна та гаряча вода поступають у дозувальну станцію Ш2-ХДМ (37), звідки дозуються у тістомісильну машину. Замішана опара поступає у корито ХТР (39) для бродіння.

Приготування тіста відбувається у тістомісильній машині безперервної дії А2-ХТТ (38). Борошно для замісу тіста подається шнеком від виробничого бункера ХЕ-112 (7) і дозується барабанним дозатором. Дозування опари відбувається за допомогою черпакового дозатора. Розчин солі, буряковий пектиновий порошок, олія, дріжджова суспензія, холодна та гаряча вода поступають у дозувальну станцію Ш2-ХДМ (37), звідки дозуються у тістомісильну машину. Замішане тісто поступає у корито І8-ХТА-12/6 (39) для бродіння. Тривалість бродіння тіста для хліба урожайного складає 60хвилин, до кінцевої кислотності. Виброджене тісто подається у лійку тістоподільної машини «Восход-ТД-2М» (46), де ділиться на шматки необхідної маси. Тістові заготовки стрічковим транспортером подаються на округлення в тістоокруглювач «Восход-ТО-4» (47). Округленні тістові заготовки поступають за допомогою стрічкового транспортера (42) направляються до маятникового посадчика і попадають до шафи кінцевої вистійки Т1-ХР23-60 (48). Вистійка триває 45-50 хвилин. До вистійної шафи подається пар для зволоження повітря до 75-80% і підтримки температури 40-50°C. Тривалість вистоювання 40 хвилин. Пересадка заготовок у піч Г4-ХПН-25 (49) відбувається автоматично. Після випікання хліб за допомогою стрічкових транспортерів (47) до циркуляційного столу Х-ХГФ (43) звідки вручну вкладаються у вагонетки ККЛ- 16(44) і направляються на нарізання та упаковку в машину Simplex (45) після чого подаються у хлібосховище.

						Арк.
						17
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.6 Опис схеми виробництва хлібців айболіт масою 0,4 кг.

Тісто для хлібців айболіт передбачено готувати безопарним способом у тістомісильній машині Прима 300 (52). Для цього в діжу тістомісильної машини до додають всю сировину, розчини дозуються дозатором Ш2-ХД-2Б (50), а борошно дозатором Ш2-ХД-2А (51). Тісто замішується протягом 3-5 хв вологістю 37,5% при температурі 30-32°C тісто дозріває протягом 30-40 хв до кислотності 2,5-3 град. Вироджене тісто із діжі за допомогою діжоперекидача А2-ХПД (54) перекидається у лійку тісто подільної машини «Восход-ТД-2М» (46), де ділиться на шматки необхідної маси. Тістові заготовки стрічковим транспортером подаються тістоокруглювач «Восход» (47). Округлені тістові заготовки стрічковим транспортером (42).

Попереднє вистоювання проводиться з метою зняття внутрішніх напруг для попередження руйнування структури тіста. Після попереднього вистоювання тістові заготовки подаються на розробний стіл (56), де вручну укладають на листи візка ТС-3 (57), який розміщують у шафі остаточного вистоювання Бриз-222 (58). Остаточне вистоювання триває 40-45 хв при температурі 35-40°C та відносній вологості 75-80%. Після остаточного вистоювання тістові заготовки на візку розміщують у пекарній камері печі MIWE (59). Випікають вироби у зволоженій пекарній камері при температурі 200-220°C протягом 22-25 хв. Випечені вироби з листів візків перекладають на лотки контейнерів Ш25-ХЗА для охолодження. За замовлення торговельної мережі частина виробів упаковується на упаковальній машині SIMPLEX (45) у поліетиленову плівку. Охолоджені упаковані вироби у контейнерах відправляють в експедицію та до торговельної мережі.

									Арк.
									18
Вуп.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

3 Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів

Борошно пшеничне ГСТУ 46.004-99.

Пшеничне борошно – характеризується високою харчовою цінністю, завдяки високому вмісту крохмалю(66-79%) і білку(12-15,5%). Зольність борошна збільшується, по мірі зниження сорту. У обойного вона складає 1,85%, у вищого сорту - 0,80. В пшеничному борошні крім зольності нормують крупність помелу, вологість(не більше 15%) кількість металодомішків, клейковину та забрудненість шкідниками хлібних запасів. Борошно не повинно мати сторонніх домішок, запахів.

Борошно пшеничне— продукт помелу зерна, який використовується для виготовлення хліба, макаронів, кондитерських та ін. виробів. Залежно від виду сировини розрізняють борошно пшеничне, житнє, ячмінне, вівсяне, кукурудзяне, горохове, соєве та ін. Кожний сорт борошна характеризується певними показниками: крупністю помелу, зольністю, хлібопекарськими якостями.

Хімічний склад борошна близький до хімічного складу зерна, з якого воно виготовлене. Зокрема у нижчих сортів він близький до складу цілого зерна. Проте порівняно із зерном у борошні міститься більше крохмалю і менше жиру, цукру, клітковини, мінеральних речовин і вітамінів.

Енергетична цінність борошна висока. Залежно від виду і сорту борошна вона становить: пшеничного від 300 до 330 ккал/100 г, житнього - 290-300 ккал.

Хороше борошно повинно бути сухим, м'яким, білого або ледь кремуватого кольору; при затисканні такого борошна в кулаці повинна утворитися грудочка, яка відразу розсипається; від води воно не темніє.

Органолептичні показники якості борошна:

Смак — властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.

										Арк.
										19
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Запах — властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий.

Колір — білий, білий з жовтуватим відтінком.

Фізико-хімічні показники борошна пшеничного вищого сорту

Борошно пшеничне вищий сорт:

Залишок на ситі, %, — не більше 43/5

Прохід крізь сито, % — 43/95

Зольність (у перерахунку на СР), % — не більше 0,55

Білість, одиниць приладу РЗ-БПЛ — 54 і більше

Сира клейковина, % — не менше 24

Число падіння — не менше 160

Вміст металомагнітних домішок в 1кг — не більше 3 мг

Вологість, % — не більше 15

При тривалому зберіганні (понад 3-4 місяці) і температурі 15°C у борошні виникають гіркий смак і неприємний запах згірклої олії. Це пояснюється тим, що жир борошна розкладається і окислюється повітрям, внаслідок чого утворюються кислоти, які збільшують кислотність борошна. Крім того, під час зберігання борошно може прокисати внаслідок розвитку у ньому бактерій, які зброджують цукор з утворенням кислот, та пліснявіти внаслідок активної життєдіяльності плісневих грибів.

Необхідно встановити систематичний контроль за умовами зберігання, станом і якістю борошна. Температуру повітря перевіряють щотижня на висоті 1,5 м від підлоги і при потребі продукцію провітрюють щодня. Крім того, раз на місяць перевіряють температуру повітря на рівні нижнього, середнього та верхніх рядів мішків штабеля. Температуру борошна вимірюють при надходженні його на склад, а потім при зберіганні двічі на місяць, якщо температура повітря на складі вище 10°C, і один раз на місяць, якщо вона нижча 10°C.

Відносну вологість повітря перевіряють у встановлені строки. Дані перевірок записують у спеціальний журнал.

										Арк.
										20
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006)

Цукор — солодкий продукт харчування. Це загальна назва групи простих вуглеводів, які використовуються в повсякденному приготуванні їжі. Ця група складається з моносахаридів і дисахаридів.

У повсякденній мові слово "цукор" переважно застосовують до цукрози, яка виробляється промисловим способом з цукрового буряка або цукрової тростини. В цукровому буряку її вміст становить від 16 до 20%, а в цукровій тростині — від 14 до 26%. Для використання в приготуванні їжі цукроза продається в наступних варіантах:

- цукор білий кристалічний. Білі зернисті кристали розміром від 0,2 до 0,5 мм.
- кусковий цукор
- цукрова пудра — порошок, отриманий шляхом подрібнення цукру-піску, які використовуються, зокрема, для глазури.
- цукрова вата.
- коричневий цукор — коричневі гранули, часто вологі. Часто отримують шляхом змішування попередньо очищеного гранульованого цукру з патокою.
- цукрові кульки-перлини (Демерара) — великозернистий цукор з розмірами кристалів близько 3 мм.

Завдяки цінним харчовим, смаковим і фізичним властивостям цукор віднесено до продуктів першої необхідності. Всі інші речовини, які використовуються для підсолоджування, вважаються заміниками цукру — речовинами, які мають близьку до солодкості цукру солодкість і виконують в продукті роль наповнювача маси.

Органолептичні показники цукру білого кристалічного:

Зовнішній вигляд — білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої

										Арк.
										21
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.

Запах і смак — солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.

Чистота розчину — Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.

Таблиця 3.1— Фізико-хімічні показники цукру

Назва показника	Значення за категоріями цукру			
	1 (екстра)	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж:	0,06	0,1	0,14	0,15
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж:%	6,0	15,0	-	-
Кольоровість в розчині, не більше ніж: одиниць ICUMSA балів умовних одиниць	22,5 3 -	45,0 6 -	104 - 0,8	195 - 1,5
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,3	0,3	0,3	0,3

Сіль кухонна (ДСТУ 3583: 97)

Сіль кухонна — це речовина у вигляді кристаликів, яка містить 93-99 % хлористого натрію і домішки солей, кальцію, магнію, калію, які надають їй гігроскопічності, жорсткості і гіркуватого присмаку. Чим менше в солі цих домішок, тим вища її якість.

										Арк.
										22
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Сіль являє собою кристалічний сипкий продукт без запаху (окрім випадку йодованої солі) з солоним смаком без присмаку, в якому не допускається присутність сторонніх домішок, що не пов'язані з методом добування солі. Колір екстра та вищого гатунків — білий, однак для першого та другого допускаються сірий, жовтуватий, рожевий та голубуватий відтінки в залежності від походження солі.

За розміром зерен мелену сіль поділяють на номери: 0, 1, 2, 3. Чим більший номер, тим більші зерна солі.

Для забезпечення правильності дозування солі рекомендується готувати розчин із стабільною густиною. Сольовий розчин, що додається при замішуванні тіста, за рецептурою залежно від його густини, що визначена ареометром. Максимальна концентрація розчину солі 26%. Густина розчину 1,2 кг/ густина розчину контролює технолог за допомогою ареометра. Запас солі не менше ніж на 15 діб

Значення в харчуванні

Сіль використовують як смакову речовину та для консервування харчових продуктів.

Таблиця 3.2 — Фізико-хімічні показники харчової кухонної солі

Найменування показника	Фактичний вміст	Норма в перерахуванні на суху речовину для сорту	
		вищий	перший
Масова частка хлористого натрію, %, не менше	98,22	98,20	97,50
Масова частка кальцій-іона, %, не більше	0,31	0,35	0,55
Масова частка магній-іона, %, не більше	0,03	0,08	0,10
Масова частка сульфат-іона, % не більше	0,80	0,85	1,20
Масова частка калій-іона (для продукту без йодованої добавки), % не більше	0,012	0,10	0,20
Масова частка оксиду заліза (III), %. не більше	0,0020	0,04	0,04
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.о.), %, не більше	0,29	0,25	0,45

Перед подачею на виробництво сіль звільняють від упаковки та готують сольовий розчин в солерозчиннику.

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007)

Дріжджі — група одноклітинних грибів, які втратили міцеліальну будову у зв'язку з переходом до проживання у рідких і напіврідких, багатих на органічні речовини субстратах. Об'єднує близько 1500 видів, що належать до аскоміцетів та базидіоміцетів та домінують серед грибів у водних середовищах.

Розміри дріжджових клітин зазвичай становлять 3—7 мкм у діаметрі, тоді як деякі види здатні зростати до 40 мкм.

Дріжджі хлібопекарські пресовані повинні відповідати наступним даним:

- консистенція: щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися ;
- колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, без темних плям на поверхні;
- смак і запах: прісний, притаманний дріжджам, без запаху плісняви і інших сторонніх присмаків.

Таблиця 3.3 — Фізико-хімічні показники дріжджів пресованих

Найменування	Показник, %
Вміст вологи	75,00
Вміст сухих речовин	25,00
Вміст білків	12,50
Вміст жирів	0,40
Вміст вуглеводів	8,30
Вміст золи	7,600
Підйомна сила (підйом тіста до 70 мм) хв. не більше	55
Кислотність 100г дріжджів в перерахунку на укусну кислоту, мг, не більше	120
Стійкість, год. не менше:	
Для дріжджів вироблених спеціальними заводами	60
Для дріжджів, вироблених спиртовими заводами	48

Борошно зазвичай бідне цукрами, необхідними для бродіння, тому у тісто додають цукор. Для отримання більшої кількості смакових сполук тісто проколюють або перемішують, вивільняючи вуглекислий газ, а потім знову залишають «підніматися». З'являється, проте, ризик, що дріжджам не вистачить зброджуваного субстрату.

Дріжджі хлібопекарські пресовані надходять на хлібопекарські підприємства охолодженими до температури від 0 до 4°C у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000г, упакованих у полімерні, картонні або дощаті ящики.

Дріжджі — продукт, що швидко псується, тому зберігають їх у холодильних камерах або шафах при температурі від 0 до 4°C з відносною вологістю не вище 75 %. Гарантований термін зберігання — 12 діб. Охолоджені дріжджі знаходяться у стані анабіозу і тому певний час зберігають якість. Рекомендується мати запас пресованих дріжджів не менше ніж на 3 доби.

У процесі зберігання дріжджів при більш високій температурі відбувається автоліз дріжджових клітин, внаслідок чого вони пом'якшуються, підвищується їх кислотність, знижується підйомна сила, зростає вміст глютатіону у відновній формі. Допускається зберігання змінного або добового запасу пресованих дріжджів в умовах цеху.

Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води приблизно 1:3 або 1:4. Температура суспензії має бути від 26 до 32, але не вище 37°C. Суспензію готують у ємкостях з мішалкою.

Маргарин (ДСТУ 4465:2005)

Рослинні олії одержують пресуванням або екстрагуванням з насіння олійних культур. У хлібопекарській галузі найчастіше використовують олії соняшникову, кукурудзяну, бавовняну, соєву, гірчичну та ріпакову.

										Арк.
										25
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 3.4 — Органолептичні та фізико-хімічні показники маргарину

Назва показника	Характеристика показників олії	
	вищого сорту	першого сорту
Прозорість	Прозоре без осаду	
Смак та запах	Притаманні олії соняшниковій без стороннього запаху, присмаку та гіркоти	
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	10	15
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	1,0	1,5
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше ніж — під час випуску з підприємства — наприкінці терміну зберігання	3,0	6,0
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж — у перерахунку на стеароолеолецитин — у перерахунку на P ₂ O ₅	0,10 0,009	0,20 0,016
Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж	0,01	0,03
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,10	0,15
Віск та воскоподібні речовини	Відсутність	
Ступінь прозорості, фем, не більше ніж	25	
Анізидинове число	Не нормують	
Масова частка вітаміну Е, мг %, не менше ніж	80,0	
Масова частка вітаміну А, м. е., не менше ніж	15,0	

Гарантований термін зберігання чотири місяці.

										Арк.
										26
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

4 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Вихідні дані

Вихідні дані приведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1- Вихідні дані

Найменування показників, одиниці виміру	Умовне позначення	Норми для виробів		
		Хліб урожайний масою 0,7 кг	Хліб кминний формовий масою 0,9 кг	Хлібці айболіт масою 0,4 кг
Марка печі		Г4-ХПН-25	Г4-РПА-12	MIWE roll-in
Ширина черені печі, мм	<i>B</i>	2100	-	-
Довжина черені печі, мм	<i>L</i>	1200	-	-
Кількість колик: в шафі, шт		-	45	-
в печі, шт		-	39	-
Кількість листів на вагонетці, шт		-	-	16
Кількість вагонеток в печі,шт		-	-	2
Кількість виробів на колиці, шт		-	16	-
Кількість ярусів в печі, шт		-	-	6
Розміри виробу, мм				
довжина	<i>l</i>	-	-	200
ширина	<i>b</i>	-	-	100
діаметр	<i>d</i>	215	-	-
Відстань між виробами, мм	<i>a</i>	40	-	15
Тривалість остаточного вистоювання, хв	<i>T_{вис}</i>	45	50	40
Тривалість випікання, хв	<i>T_{вип}</i>	40	55	20
Температура випікання, °С		210-240	200-260	210-240

Розрахунок продуктивності печей

										Арк.
										27
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Продуктивність печі Г4-ХПН-25 за годину, $Q_{\text{год}}$, в кілограмах, при випіканні хліба урожайного масою 0,7 кг за формулою

$$Q_{\text{год}}=N_1 \cdot N_2 \cdot G_{\text{в}} \cdot 60 / T_{\text{в}} \quad (4.1)$$

де N_1 – кількість виробів по довжині черені печі, шт;

N_2 - кількість виробів по ширині черені печі, шт;

$G_{\text{в}}$ – маса виробу, кг

$T_{\text{в}}$ - тривалість випікання, хв

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

де L - довжина поду печі, мм;

l – довжина виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм.

$$N_1=(12000 - 20)/(215+20)=50,9 \text{ шт}$$

приймаємо $N_1=50$ шт

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

де B - ширина поду печі, мм;

b – ширина виробу, мм;

$$N_2=(2100 - 40)/(215+40)=8,07 \text{ шт}$$

приймаємо $N_2=8$ шт

$$P_{\text{год}}=50 \cdot 8 \cdot 0,7 \cdot 60 / 40 = 420,0 \text{ кг}$$

Продуктивність вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-12 за годину, $Q_{\text{год}}$, в кілограмах при випіканні хліба кминного формового за формулою :

$$Q_{\text{год}}=N_1 \cdot N_2 \cdot G_{\text{в}} \cdot 60 / T_{\text{в}} \quad (4.4)$$

де N_1 – кількість колик в печі, шт;

N_2 - кількість виробів на колісці, шт.

$G_{\text{в}}$ – маса виробу, кг

$T_{\text{в}}$ - тривалість випікання, хв

$$P_{\text{год}}=39 \cdot 16 \cdot 0,9 \cdot 60 / 55 = 612,6 \text{ кг}$$

Продуктивність печі MIWE roll-in за годину, $Q_{\text{год}}$, в кілограмах, при випіканні хлібців айболіт масою 0,4 кг за формулою:

$$Q_{\text{год}}=N_1 \cdot N_2 \cdot N \cdot G_{\text{в}} \cdot 60 \cdot N_{\text{к}} / T_{\text{в}} \quad (4.5)$$

										Арк.
										28
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

де N_1 – кількість виробів по довжині листа, шт;

N_2 - кількість виробів по ширині листа, шт;

N – кількість листів на контейнері, шт;

N_k - кількість контейнерів в печі, шт.

G_B – маса виробу, кг

T_B - тривалість випікання, хв

Визначаємо кількість рядів виробів за довжиною листа за формулою (4.2):

$$N_1 = \frac{800 - 5}{200 + 5} = 3,8 \text{шт.}$$

Визначаємо кількість виробів у ряді за формулою (4.3):

$$N_2 = \frac{600 - 10}{100 + 10} = 5,3 \text{шт.}$$

$$P_{\text{год}} = \frac{3 \cdot 5 \cdot 16 \cdot 0,4 \cdot 60 \cdot 2}{25} = 460,8 \text{кг / год}$$

Так як на хлібозаводі встановлено дві печі MIWE roll-in то загальна продуктивність по хлібцях айболіт буде розраховуватись за формулою:

$$P_{\text{год.заг.}} = P_{\text{год}} \cdot 2 \quad (4.5)$$

$$P_{\text{год.заг.}} = 460,8 \cdot 2 = 921,6 \text{кг/год}$$

Графік роботи печей приведено на рисунку 4.1

№ печі	Марка печі	Час доби			
		7 ⁰⁰	15 ⁰⁰	23 ⁰⁰	7 ⁰⁰
1	Г4-ХПН-25	[Графік роботи]			
2	Г4-РПА-12	[Графік роботи]			
3	Miwe roll-in	[Графік роботи]			
4	Miwe roll-in	[Графік роботи]			



– виробництво хліба урожайного масою 0,7 кг



– виробництво хліба кминного формового масою 0,9 кг



- виробництво хлібців айболіт масою 0,4 кг

Продуктивність печей за добу приведено в таблиці 4.1

Продовження таблиці 5.1 – Вихідні дані

1	2	3	4	5
Масова частка цукру в розчині, %	C_u	60	60	60
Кратність розведення дріжджів водою	n	3	3	3
Технологічні затрати і втрати Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, %	q_b	0,03	0,02	0,02
Втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч, %	$q_{тг}$	0,03	0,05	0,05
Масова частка спирту в тісті, %	$C_{сп}$	0,8	0,9	0,9
Частка летких кислот	$C_{лк}$	-	0,4	-
Затрати на обробку тіста, %		0,5	0,5	0,6
Упікання, %	$G_{уп}$	7,0	10,0	11,0
Зменшення маси при укладанні, %	$q_{укл}$	0,7	0,7	0,7
Усихання, %	$q_{ус}$	2,5	3,5	3,5
Втрати у вигляді крихти і лому, %	$q_{кр}$	0,03	0,02	0,03
Втрати в штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси, %	$q_{шт}$	0,65	0,5	0,4
Зменшення маси при переробці браку, %	$q_{бр}$	0,01	0,02	0,02
Вихід виробів плановий, %	B_x	147,0	146,0	140,0

5.1 Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок пофазної рецептури для хліба урожайного масою 0,7 кг

Розрахунок маси тіста G_T в кілограмах, за формулою:

$$G_T = G_{cp} \cdot 100 / (100 - W_T), \quad (5.1)$$

де G_{cp} - маса сухих речовин в тісті, кг.

Розрахунок маси сухих речовин і сировини приведено в таблиці 5.2.

										Арк.
										32
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 5.2 - Розрахунок маси сухих речовин та маси сировини

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість, %	СР	
			%	кг
Борошно пшеничне вищого сорту	60,0	14,5	85,5	51,3
Борошно пшеничне першого сорту	40,0	14,5	85,5	34,2
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	25,0	0,5
Сіль кухонна харчова	1,5	3,0	97,0	1,45
Олія соняшникова	1,0	0,1	99,9	0,999
Всього:	104,5			88,45

$$G_T = 88,45 \cdot 100 / (100 - 47) = 166,9 \text{ кг.}$$

Маса води в тісті, G_{em} , в кілограмах, за формулою:

$$G_{em} = G_m - G_c, \quad (5.2)$$

де G_c - маса сировини в тісті

$$G_{em} = 166,9 - 104,5 = 62,4 \text{ кг.}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{dp.c}$, в кілограмах, за формулою:

$$G_{dp.c} = 100G_{dp} + (1+n)/100 \quad (5.3)$$

$$G_{dp.c} = 100 \cdot 2,0(1+3)/100 = 8,0 \text{ кг.}$$

Маса води у дріжджовій суспензії $G_{вдрс}$, в кілограмах, за формулою (5.2):

$$G_{вдрс} = 8,0 - 6,0 = 2,0 \text{ кг.}$$

Вологість дріжджової суспензії $W_{дрс}$, у відсотках, за формулою:

$$W_{дрс} = (M_{др} \cdot W_{др} + G_{в.др} \cdot 100) / G_{др.c} \quad (5.4)$$

$$W_{дрс} = (2,0 \cdot 75 + 6,0 \cdot 100) / 8,0 = 93,75 \text{ \%}.$$

Маса розчину солі $G_{рс}$, в кілограмах, за формулою:

$$G_{рс} = G_c \cdot 100 / C_{рс}, \quad (5.5)$$

де $C_{рс}$ — концентрація розчину солі, %.

$$G_{рс} = 1,5 \cdot 100 / 26 = 5,8 \text{ кг.}$$

Маса води у розчині солі $G_{врс}$, в кілограмах, за формулою (5.2):

$$G_{врс} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг.}$$

Маса опари G_o за формулою:

$$G_o = G_{cp} \cdot 100 / 100 - W_o \quad (5.6)$$

де W_o – вологість опари, %

Розрахунок маси сировини та сухих речовин в опарі приведено в таблиці 5.3

Таблиця 5.3 – Маса сировини та сухих речовин в опарі

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість, %	СР	
			%	кг
Борошно пшеничне вищого сорту	60,0	14,5	85,0	51,0
Дріжджова суспензія	8,0	93,75	6,25	0,5
Всього	68,0			51,5

$$G_o = 51,5 \cdot 100 / (100 - 42,0) = 88,8 \text{ кг}$$

Маса води в опарі $G_{\text{во}}$, в кілограмах, за формулою (5.2):

$$G_{\text{во}} = 88,8 - 68,0 = 20,8 \text{ кг}$$

Маса води в тісті $G_{\text{вт}}$, в кілограмах, за формулою (5.2):

$$G_{\text{вт}} = 62,4 - (20,8 + 6,0 + 4,3) = 31,3 \text{ кг}$$

Маса борошна в тісто $G_{\text{бт}}$ в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{бт}} = 100 - G_{\text{бо}} \quad (5.7)$$

$$G_{\text{бт}} = 100 - 60 = 40 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста для хліба урожайного масою 0,7 кг приведена в таблиці 5.4

Таблиця 5.4 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба урожайного масою 0,7 кг

Назва сировини та напівфабрикатів	Всього, кг	Фаза технологічного процесу	
		Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	60,0	60,0	-
Борошно пшеничне першого сорту	40,0	-	40,0
Дріжджова суспензія	8,0	8,0	-
Розчин солі	5,8	-	5,8
Олія соняшникова	1,0	-	1,0
Опара	-	-	88,8
Вода	52,1	20,8	31,3
Разом	166,9	88,8	166,9

**Розрахунок пофазної рецептури для хліба кминного формового
масою 0,9 кг**

Вихід тіста з 100 кг борошна, G_T , розраховуємо в кілограмах за формулою (5.1):

$$G_T = 103,0 \cdot (100 - 14,5) / (100 - 50) = 174,16 \text{ кг}$$

Маса води в тісті, G_{em} , в кілограмах, за формулою (5.2):

$$G_{em} = 174,16 - 102 = 72,16 \text{ кг.}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с}$, в кілограмах, за формулою (5.3):

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

Маса води у дріжджовій суспензії $G_{в.др.с}$, в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{в.др.с} = 2 - 0,5 = 1,5 \text{ кг.}$$

Вологість дріжджової суспензії $W_{др.с}$, у відсотках, за формулою:

$$W_{др.с} = (0,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 100) / 2 = 93,75 \text{ \%}.$$

Маса розчину солі $G_{р.с}$, в кілограмах, за формулою (5.5):

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

Маса води у розчині солі $G_{в.р.с}$, в кілограмах, за формулою (5.4):

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

Маса борошна у рідкій заквасці, $G_{бр.з}$, в кілограмах, за формулою:

$$G_{бр.з} = G_z (100 - W_z) / (100 - W_b). \quad (5.8)$$

$$G_{бр.з} = 80 \cdot (100 - 70) / (100 - 14,5) = 28,1 \text{ кг.}$$

Маса води в заквасці, $G_{вр.з}$, в кілограмах, за формулою:

$$G_{вр.з} = 80 - 28,1 = 51,9 \text{ кг.}$$

Маса води в напівфабрикаті та в розчинах сировини, $G'_в$, в кілограмах, за формулою:

$$G'_в = G_{вз} + G_{в.др.с} + G_{в.р.с}. \quad (5.9)$$

$$G'_в = 51,9 + 1,5 + 4,27 = 57,67 \text{ кг.}$$

Маса води в тісто, за винятком води у розчинах та у заквасці, $G_{в.т}$, в кілограмах, за формулою (5.2):

$$G_{в.т} = 72,16 - 57,67 = 14,49 \text{ кг.}$$

										Арк.
										35
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Маса борошна в тісті, $G_{б.т}$, в кілограмах, за формулою (5.7)

$$G_{б.т} = 100 - 28,1 = 71,9 \text{ кг.}$$

Пофазна рецептура для хліба кминного формового масою 0,9 кг. приведена в таблиці 5.5

Таблиця 5.5 – Пофазна рецептура для хліба кминного формового масою 0,9 кг

Назва сировини та напівфабрикатів	Всього, кг	Фаза технологічного процесу	
		Закваска	Тісто
Борошно житнє обдирне	60	28,1	31,9
Борошно пшеничне 1-го сорту	40	-	40
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0
Розчин солі	5,77	-	5,77
Закваска	-	-	80
Кмин	1,0	-	1,0
Вода	66,32	51,9	14,49
Разом	175,16	80	175,16

Розрахунок пофазної рецептури для хлібців айболіт масою 0,4 кг

Вихід тіста, G_t , в кілограмах за формулою (5.1):

$$G_m = G_{cp} \cdot 100 / (100 - W_m)$$

де G_{cp} – маса сухих речовин в тісті, кг

Співвідношення сухих речовин та вологи в тісті приведено в таблиці 5.6

Таблиця 5.6 - Співвідношення сухих речовин та вологи в тісті

Назва сировини за рецептурою	Маса сировини, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин	
			%	кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5	85,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75	25	0,38
Сіль кухонна харчова	1,0	3	97	0,97
Каротин	0,7	0,15	99,85	0,7
Цукор-пісок	1,0	0,15	99,85	0,99
Разом	104,2			88,53

$$G_m = 88,53 \cdot 100 / (100 - 46,5) = 165,5 \text{ кг}$$

Кількість води (загальна) для приготування тіста, $G_v^{заг}$, кілограмах, за формулою (5.2):

									Арк.
									36
Вуп.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$G_{г}^{заг} = 165,5 - 104,2 = 61,3 \text{ кг.}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{р.с}$, в кілограмах за формулою (5.3):

$$G_{р.с} = 1,0 \cdot 100 / 26,0 = 3,85 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води в розчині солі, $G_{в}^{р.с}$, в кілограмах за формулою (5.4):

$$G_{в}^{р.с} = 3,85 - 1 = 2,85 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину цукру, $G_{р.ц}$, в кілограмах за формулою (5.3):

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

Розрахунок маси води в розчині солі, $G_{в}^{р.с}$, в кілограмах за формулою (5.4):

$$G_{в}^{р.с} = 2,0 - 1 = 1,0 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії $G_{др.с}$, в кілограмах, за формулою (5.5):

$$G_{др.с} = 1,5 + (1,5 \cdot 3) = 6 \text{ кг}$$

Маса води у дріжджовій суспензії $G_{в.др.с}$, в кілограмах, за формулою (5.6):

Маса води в тісті за винятком води, що вноситься з розчином солі та дріжджовою суспензією, розчином цукру $G_{в.т}$, в кілограмах за формулою (5.7):

$$G_{в.т} = 61,3 - 2,85 - 1,0 - 4,5 = 52,95 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста для хлібців айболіт масою 0,4 кг приведено в таблиці 5.7

Таблиця 5.7 - Пофазна рецептура приготування тіста для хлібців айболіт масою 0,4 кг

Назва сировини	Всього, кг	В тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	100,0
Дріжджева суспензія	6,0	6,0
Розчин солі	3,85	3,85
Розчин цукру	2,0	2,0
Каротин	0,7	0,7
Вода	52,95	52,95
Разом	165,5	165,5

5.2 Розрахунок виходу виробів

Розрахунок виходу хліба урожайного масою 0,7 кг

Маса тіста G_T , в кілограмах, за формулою

$$G_T = G_{\text{сир}}(100 - W_{\text{сир}})/(100 - W_T) \quad (5.10)$$

де $G_{\text{сир}}$ – маса всієї сировини, кг

$W_{\text{сир}}$ – середньозважена вологість сировини, %

Середньозважена вологість сировини за формулою

$$W_{\text{сир}} = (G_6 \cdot W_6 + G_{\text{др}} \cdot W_{\text{др}} + G_{\text{солі}} \cdot W_{\text{солі}})/(G_6 + G_{\text{др}} + G_{\text{солі}}) \quad (5.11)$$

$$W_{\text{сир}} = (100 \cdot 14,5 + 2 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3,0 + 1,0 \cdot 0,1)/(100 + 2 + 1,5 + 1,0) = 15,35 \%$$

$$G_T = 104,5(100 - 15,35)/(100 - 47) = 166,9 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування, B_6 , в кілограмах за формулою

$$B_6 = g_6(100 - W_6)/(100 - W_T) \quad (5.12)$$

$$B_6 = 0,03(100 - 14,5)/(100 - 47) = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна та тіста, B_T від початку замісу до посадки тістової заготовки в піч, в кілограмах за формулою

$$B_T = g_T(100 - W_{\text{в}}')/(100 - W_T) \quad (5.13)$$

де $W_{\text{в}}'$ - середньозважена вологість відходів

Середньозважена вологість відходів за формулою

$$W_{\text{в}}' = (G_6 \cdot W_6 + G_T \cdot W_T)/(G_6 + G_T) \quad (5.14)$$

$$W_{\text{в}}' = (100 \cdot 14,5 + 166,9 \cdot 47)/(100 + 166,9) = 34,0 \%$$

$$B_T = 0,03(100 - 34,0)/(100 - 47) = 0,04 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні, Z_6 в кілограмах, за формулою

$$Z_6 = (0,95 \cdot C_{\text{сп}} + 0,73 \cdot C_{\text{лк}})(G_{\text{сир}} - g_0)(100 - W_{\text{сир}})/(100 - W_T)^2 \quad (5.15)$$

де $C_{\text{сп}}$ – концентрація спирту в тісті, %

$C_{\text{лк}}$ – концентрація летких кислот в тісті, %

$$Z_6 = (0,95 \cdot 0,8)(104,5 - 0,5)(100 - 15,35)/(100 - 47)^2 = 2,71 \text{ кг}$$

Затрати борошна при обробленні тіста, Z_0 , в кілограмах за формулою

$$Z_0 = g_0(W_T - W_6)/(100 - W_T) \quad (5.16)$$

$$Z_0 = 0,5(47 - 14,5)/(100 - 47) = 0,29 \text{ кг}$$

Затрати при випіканні, $Z_{\text{уп,в}}$ в кілограмах за формулою

									Арк.
									38
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$Z_{уп} = g_{уп}(G_T - (B_6 + B_T + Z_6 + Z_0)) / 100 \quad (5.17)$$

$$Z_{уп} = 7,0(166,9 - (0,05 + 0,04 + 2,71 + 0,29)) / 100 = 11,46 \text{ кг}$$

Затрати при вкладанні, $Z_{укл}$, в кілограмах за формулою

$$Z_{укл} = g_{укл}(G_T - (B_6 + B_T + Z_6 + Z_0 + Z_{уп})) / 100 \quad (5.18)$$

$$Z_{укл} = 0,7(166,9 - (0,05 + 0,04 + 2,71 + 0,29 + 11,46)) / 100 = 1,02 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, в кілограмах, за формулою

$$Z_{ус} = g_{ус}(G_T - (B_6 + B_T + Z_6 + Z_0 + Z_{уп} + Z_{укл})) / 100 \quad (5.19)$$

$$Z_{ус} = 2,5(166,9 - (0,05 + 0,04 + 2,71 + 0,29 + 11,46 + 1,02)) / 100 = 3,78 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихт і лому, $V_{кр}$, в кілограмах за формулою:

$$V_{кр} = g_{ус}(G_T - (B_6 + B_T + Z_6 + Z_0 + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})) / 100 \quad (5.20)$$

$$V_{кр} = 0,03(166,9 - (0,05 + 0,04 + 2,71 + 0,29 + 11,46 + 1,02 + 3,78)) / 100 = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати в штучному хлібі, $V_{шт}$, в кілограмах за формулою:

$$V_{шт} = g_{шт}(G_T - (B_6 + B_T + Z_6 + Z_0 + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр})) / 100 \quad (5.21)$$

$$V_{шт} = 0,65(166,9 - (0,05 + 0,04 + 2,71 + 0,29 + 11,46 + 1,02 + 3,78 + 0,04)) / 100 = 0,9 \text{ кг}$$

Зменшення маси при переробці браку, $V_{бр}$, в кілограмах за формулою:

$$V_{бр} = g_{шт}(G_T - (B_6 + B_T + Z_6 + Z_0 + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт})) / 100 \quad (5.22)$$

$$V_{бр} = 0,01(166,9 - (0,05 + 0,04 + 2,71 + 0,29 + 11,46 + 1,02 + 3,78 + 0,04 + 0,9)) / 100 = 0,014 \text{ кг}$$

Вихід хліба, V_x , в кілограмах за формулою:

$$V_x = G_T - (B_6 + B_T + Z_6 + Z_0 + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт} + V_{бр}) \quad (5.23)$$

$$V_x = 166,9 - (0,05 + 0,04 + 2,71 + 0,29 + 11,46 + 1,02 + 3,78 + 0,04 + 0,9 + 0,014) = 147,7 \text{ кг (\%)}$$

Розрахунок виходу для хліба кминного формового, масою 0,9 кг

Середньозважена вологість сировини, $W_{сер}$, за формулою (5.11):

$$W_{сер} = (100 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3,5) / (100 + 0,5 + 1,5) = 14,63 \%$$

Маса тіста, G_T , в кілограмах за формулою (5.10):

$$M_T = 102 \cdot (100 - 14,63) / (100 - 50) = 175,16 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, B_6 , в кілограмах за формулою (5.12):

$$B_6 = 0,02 \cdot (100 - 14,5) / (100 - 50) = 0,03 \%$$

Втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч, B_T , в кілограмах за формулою (5.13):

										Арк.
										39
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$W_c' = (100 \cdot 14,5 + 175,16 \cdot 50) / (100 + 175,16) = 37,0\%$$

$$B_T = 0,05 (100 - 37) / (100 - 50) = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні, $Z_{бр}$, в кілограмах за формулою (5.14):

$$Z_{бр} = (0,95 \cdot 0,9 + 0,73 \cdot 0,4) \cdot 102 \cdot (100 - 14,63) / (100 - 50)^2 = 4,0 \text{ кг}$$

Затрати при випіканні, $Z_{уп}$, в кілограмах за формулою (5.15):

$$Z_{уп} = 10 \cdot [175,16 - (0,03 + 0,06 + 4,0)] / 100 = 17,1 \text{ кг}$$

Затрати при вкладанні, $Z_{укл}$, в кілограмах за формулою (5.16):

$$Z_{укл} = 0,7 [175,16 - (0,03 + 0,06 + 4,0 + 17,1)] / 100 = 1,07 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба, $Z_{ус}$, в кілограмах за формулою (5.17):

$$Z_{ус} = 3,5 [175,16 - (0,03 + 0,06 + 4,0 + 17,1 + 1,07)] / 100 = 6,11 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихти і лому, $B_{кр}$, в кілограмах за формулою (5.18):

$$B_{кр} = 0,02 [175,16 - (0,03 + 0,06 + 4,0 + 17,1 + 1,07 + 6,11)] / 100 = 0,02 \text{ кг}$$

Втрати в штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси, $B_{шт}$, в кілограмах за формулою (5.19):

$$B_{шт} = 0,5 [175,16 - (0,03 + 0,06 + 4,0 + 17,1 + 1,07 + 6,11 + 0,02)] / 100 = 0,73 \text{ кг}$$

Зменшення маси при переробці браку, $B_{бр}$, в кілограмах за формулою (5.20):

$$B_{бр} = 0,02 \cdot [175,16 - (0,03 + 0,06 + 4,0 + 17,1 + 1,07 + 6,11 + 0,02 + 0,73)] / 100 = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід виробів, B_x , в відсотках за формулою (5.23):

$$B_x = 175,16 - (0,03 + 0,06 + 4,0 + 17,1 + 1,07 + 6,11 + 0,02 + 0,73 + 0,02) = 146,4 \%$$

Розрахунок виходу для хлібців айболіт масою 0,4 кг

Середньозважена вологість сировини, $W_{сер}$, за формулою (5.11):

$$W_{сер} = (100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1 \cdot 3 + 0,7 \cdot 0,15 + 0,01 \cdot 0,15) / (100 + 1,5 + 1 + 1 + 0,7) = 15,02\%$$

Маса тіста, G_T , в кілограмах за формулою (5.10):

$$G_T = 104,2 (100 - 15,02) / (100 - 46,5) = 165,5 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, $B_б$, в кілограмах за формулою (5.12):

$$B_б = 0,02 \cdot (100 - 15,02) / (100 - 46,5) = 0,03 \%$$

										Арк.
										40
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 5.8- Зведені дані по виходу тіста

Найменування виробу	Вихід тіста, кг	Вихід виробів плановий, %	Вихід виробів розрахунковий, %
Хліб унавський масою 0,7 кг	166,9	147,0	147,7
Хліб кминний формовий масою 0,9 кг	175,16	146,0	146,4
Хлібець айболіт масою 0,4 кг	165,5	140,0	140,59

5.3 Розрахунок виробничих рецептур

Розрахунок виробничої рецептури для урожайного масою 0,7 кг

Коефіцієнт перерахунку витрат сировини за 1 хвилину, K , за формулою:

$$K_n = G_n^{zod} / 100 \cdot 60 \quad (5.24)$$

Де, G_n^{zod} - продуктивність печі за годину, кг.

$$K = \frac{420,0}{100 \cdot 60} = 0,07$$

Пофазна рецептура приготування тіста для хліба урожайного масою 0,7 кг приведена в таблиці 5.9

Таблиця 5.9 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба урожайного масою 0,7 кг

Назва сировини, напівфабрикатів	Фаза технологічного процесу	
	Опара, кг/хв	Тісто, кг/хв
Борошно пшеничне вищого сорту	4,2	-
Борошно пшеничне першого сорту	-	2,8
Дріжджова суспензія	0,56	-
Розчин солі	-	0,406
Олія соняшникова	-	0,07
Опара	-	6,16
Вода	1,45	2,19
Всього	6,21	11,6

Технологічні параметри приготування тіста для хліба урожайного масою 0,7 кг приведені в таблиці 5.10

						Арк.
						42
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.10 – Технологічні параметри приготування тіста для хліба унавського масою 0,7 кг

Технологічні параметри	Фаза технологічного процесу	
	Опара	Тісто
Тривалість бродіння, хв.	240	40
Початкова температура, °C	28	30
Кінцева кислотність, град	3,5-4,0	2,5-3,0
Тривалість вистійки, хв.	-	45
Тривалість випікання, хв.	-	40
Маса тістової заготовки, кг	-	0,82

Маса тістової заготовки $G_{T.3}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{T.3} = G_e \cdot 100 \cdot 100 / (100 - Y_n)(100 + Y_c) \quad (5.25)$$

$$G_{T.3} = 0,7 \cdot 100 \cdot 100 / (100 - 8,5)(100 - 4,0) = 0,82 \text{ кг}$$

Температура води в опарі

$$t^{\circ}_B = t_D + (G_{Bo} \cdot C_6(t_o - t_6) / G_{Bo} \cdot C_B) + n \quad (5.26)$$

$$t^{\circ}_B = 30 + (60,0 \cdot 2,1(30,0 - 18,0) / 20,8 \cdot 4,2) + 1 = 43^{\circ}\text{C}$$

Розрахунок виробничої рецептури для хліба кмінного формового масою 0,9 кг.

Коефіцієнт перерахунку витрат сировини за 1 хвилину, K , за формулою (5.29):

$$K = \frac{419,6}{100 \cdot 60} = 0,0699$$

У розрахунку виробничої рецептури для приготування напівфабрикатів у заварювальній машині коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою

$$K_{зав} = \frac{G_{нф}}{G_{нф}^1} \quad (5.27)$$

де $G_{нф}$ – маса напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25-30% меншою за місткість апарату;

$G_{нф}^1$ – маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури.

						Арк.
						43
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Закваска готується в заварювальній машині ХЗ2М-300

Коефіцієнт перерахунку витрати сировини за один заміс закваски, $K_{заб}$, за формулою (5.35):

$$K_n = 225,0/80 = 2,82$$

Маса тістової заготовки $G_{мз}$, в кілограмах за формулою (5.25):

$$G_{Т.з} = 0,9 \cdot 100 \cdot 100 / (100 - 10)(100 - 4,0) = 1,04 \text{ кг}$$

Температура води на замішування закваски $t_в^3$, в градусах Цельсія, за формулою:

$$t_в^3 = t_з + M_{в.з} \cdot C_б(t_з - t_б) / (M_в \cdot C_в), \quad (5.28)$$

де $t_з$, $t_б$ – температура відповідно закваски та борошна, $^{\circ}\text{C}$;

$C_в$, $C_б$ – теплоємність відповідно води та борошна, $\text{кДж}/(\text{кг} \cdot ^{\circ}\text{C})$;

n – коефіцієнт зміни температури оточуючого середовища

$$t_в^3 = 30 + 28,1 \cdot 2,1(30 - 18) / (51,9 \cdot 4,2) + 1 = 34,2 \text{ } ^{\circ}\text{C}.$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба кминного формового масою 0,9 кг, приведені в таблиці 5.11.

Таблиця 5.11 - Виробнича рецептура для хліба кминного формового масою 0,9 кг

Назва сировини, напівфабрикатів та режим приготування	Закваска на 1 заміс, кг	Тісто на 1 хвилину, кг
Борошно житнє обдирне	79,2	2,2
Борошно пшеничне 2-го сорту	-	2,8
Дріжджова суспензія	-	0,140
Розчин солі	-	0,40
Закваска	-	5,6
Вода	146,4	1,02
Всього	225,6	12,16

Технологічні параметри приготування тіста для хліба кминного формового масою 0,9 кг приведені в таблиці 5.12

						Арк.
						44
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.12 – Технологічні параметри приготування тіста для хліба кминного масою 0,9 кг

Технологічні параметри	Закваска	Тісто
Вологість, %	70	50
Тривалість бродіння, хв.	210	90
Початкова температура, °С	28	30
Кінцева кислотність, град	10	9
Тривалість вистійки, хв.	-	45
Тривалість випікання, хв.	-	50
Маса тістової заготовки, кг	-	1,04

Розрахунок виробничої рецептури для хлібців айболіт масою 0,4кг.

Маса борошна для завантаження діжі, G_{δ}^{δ} , в кілограмах за формулою:

$$G_{\delta}^{\delta} = V \cdot q / 100 \quad (5.29)$$

Де V – об'єм діжі, л

q – питоме завантаження борошном діжі, кг/л

$$G_{\delta}^{\delta} = 300 \cdot 35 / 100 = 105,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку витрат сировини на заміс, K, за формулою:

$$K_n = G_n^{200} / 100 \quad (5.30)$$

$$K = 105,0 / 100 = 1,05$$

Маса тістової заготовки $G_{mз}$, в кілограмах за формулою (5.25):

$$G_{T.з} = 0,4 \cdot 100 \cdot 100 / (100 - 11,5)(100 - 4,0) = 0,47 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хлібців айболіт масою 0,4 кг, приведені в таблиці 5.13.

Таблиця 5.13 - Виробнича рецептура для хлібців айболіт

Назва сировини, напівфабрикатів	В тісто, кг/1заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	105,0
Дріжджева суспензія	6,3
Розчин солі	4,04
Розчин цукру	2,1
Каротин	0,735
Вода	55,65
Всього	173,77

Технологічні параметри приготування тіста для хлібців айболіт масою 0,4 кг, приведені в таблиці 5.14.

Таблиця 5.14 - Технологічні параметри приготування тіста для хлібців айболіт масою 0,4 кг

Технологічні параметри	Тісто
Тривалість бродіння, хв	60
Температура початкова, °С	30
Кінцева кислотність, град	3,5
Тривалість вистійки, хв	40
Тривалість випікання, хв	20
Маса тістової заготовки, кг	0,47

5.4 Розрахунок витрат сировини і площ для її зберігання

Витрата борошна за годину, G_{δ}^{zod} , в кілограмах за формулою

$$G_{\delta}^{zod} = P_{год} \cdot 100 / B_x \quad (5.31)$$

Витрата борошна для хліба урожайного масою 0,7 кг

$$G_{\delta}^{zod} = 420 \cdot 100 / 147 = 285,7 \text{ кг}$$

З них борошна пшеничного вищого сорту

$$G_{\delta}^{zod}_{в} = 285,7 \cdot 60 / 100 = 171,42 \text{ кг}$$

Борошна пшеничного першого сорту

$$G_{\delta}^{zod}_{1} = 285,7 \cdot 40 / 100 = 114,28 \text{ кг}$$

Витрата борошна для виробництва хліба кминного формового масою 0,9 кг

$$G_{\delta}^{zod} = 612,6 \cdot 100 / 146,0 = 419,6 \text{ кг}$$

З них борошна пшеничного першого гатунку

$$G_{\delta}^{zod}_{1} = 419,6 \cdot 40 / 100 = 167,84 \text{ кг}$$

Борошна житнього обдирного

$$G_{\delta}^{zod}_{ж} = 419,6 \cdot 60 / 100 = 251,76 \text{ кг}$$

Витрата борошна пшеничного вищого сорту для виробництва хлібців айболіт масою 0,4 кг

						Арк.
						46
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$G_{\delta}^{zod} = 921,9 \cdot 100 / 140 = 658,5 \text{ кг}$$

Витрата іншої сировини за годину G_{cup}^{zod} , в кілограмах розраховується за формулою:

$$G_{cup}^{zod} = G_{\delta}^{zod} \cdot G_{cup} / 100 \quad (5.32)$$

де G_{cup} - маса сировини на 100 кг борошна, кг

Витрата іншої сировини за годину для хліба урожайного

Витрата дріжджів за годину за формулою (5.32):

$$G_{cup}^{zod} = 285,7 \cdot 2 / 100 = 5,71 \text{ кг}$$

Витрата солі за годину за формулою (5.32):

$$G_{cup}^{zod} = 285,7 \cdot 1,5 / 100 = 4,28 \text{ кг}$$

Витрата олії за годину за формулою (5.32):

$$G_{cup}^{zod} = 285,7 \cdot 1 / 100 = 2,86 \text{ кг}$$

Витрата іншої сировини за годину для хліба кминного формового

Витрата дріжджів за годину за формулою (5.32):

$$G_{cup}^{zod} = 419,6 \cdot 0,5 / 100 = 2,09 \text{ кг}$$

Витрата солі за годину за формулою (5.32):

$$G_{cup}^{zod} = 419,6 \cdot 1,5 / 100 = 6,29 \text{ кг}$$

Витрата кмину за годину за формулою (5.32):

$$G_{cup}^{zod} = 419,6 \cdot 1,0 / 100 = 4,19 \text{ кг}$$

Витрата іншої сировини за годину для хлібців айболіт

Витрата дріжджів за годину за формулою (5.32):

$$G_{cup}^{zod} = 658,5 \cdot 1,5 / 100 = 9,87 \text{ кг}$$

Витрата солі за годину за формулою (5.32):

$$G_{cup}^{zod} = 658,5 \cdot 1 / 100 = 6,58 \text{ кг}$$

										Арк.
										47
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Витрата цукру за годину за формулою (5.32):

$$G_{cup}^{zod} = 658,5 \cdot 1,0 / 100 = 6,58 \text{ кг}$$

Витрата каротину за годину за формулою (5.32):

$$G_{cup}^{zod} = 658,5 \cdot 0,7 / 100 = 4,6 \text{ кг}$$

Питома витрата сировини на 1 тону готових виробів, G_{cup}^{num} , в кілограмах за формулою:

$$G_{cup}^{num} = 1000 \cdot G_{cup} / B_x \quad (5.33)$$

Результати розрахунків питомої витрати сировини приведено в таблиці 5.15

Таблиця 5.15 Витрата сировини

Назва сировини	Хліб урожайний		Хліб кминний		Хлібці айболіт	
	на 1 тону	за годину	на 1 тону	за годину	на 1 тону	за годину
Борошно пшеничне вищого гатунку	408,16	171,42	-	-	714,3	658,5
Борошно пшеничне першого гатунку	272,11	114,28	273,97	167,84	-	-
Борошно житнє обдирне	-	-	410,96	251,76	-	-
Дріжджі хлібопекарські	13,6	5,71	3,42	2,09	10,71	9,87
Сіль	10,2	4,28	10,27	6,29	7,14	6,58
Цукор-пісок	-	-	-	-	7,14	6,58
Олія рафінована	6,8	2,86	-	-	-	-
Кмин	-	-	6,84	4,19	-	-
Каротин	-	-	-	-	5,0	4,6
Всього	710,87	298,55	705,46	432,17	744,29	686,13

6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції

Витрата сировини за добу, а також виробничий запас та площа складів

приведені в таблиці 6.1

Таблиця 6.1 Витрата сировини за добу

Назва сировини	Добові витрати сировини, т/добу	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно пшеничне вищого гатунку	33,933	БЗБ	7	237,531
Борошно пшеничне першого гатунку	6,489	БЗБ	7	45,426
Борошно житнє обдирне	5,790	БЗБ	7	40,533
Дріжджі хлібопекарські	1,148	тарний	3	3,445
Сіль	0,691	тарний	15	10,367
Цукор-пісок	0,299	тарний	15	4,495
Олія рафінована	0,065	тарний	15	0,986
Кмин	0,096	тарний	15	1,445

Для зберігання додаткової сировини тарним способом, потрібно розрахувати необхідну площу складу та холодильних камер, за формулою :

$$F_c = \sum C / q_c \quad (6.1)$$

де $\sum C$ - запас сировини на складі;

q_c - середнє навантаження кг на $1 м^2$.

сіль кухонна: $F_c = 10,37 / 0,8 = 12,96 \text{ м}^2$

дріжджі пресовані: $F_{др} = 3,44 / 0,54 = 6,4 \text{ м}^2$

цукор: $F_{ц} = 4,49 / 0,8 = 5,61 \text{ м}^2$

олія рафінована: $F_o = 0,98 / 0,4 = 2,45 \text{ м}^2$

кмин: $F_{км} = 1,44 / 0,66 = 2,18 \text{ м}^2$

каротин: $F_{кар} = 1,58 / 0,66 = 2,39 \text{ м}^2$

Знаходимо площу холодильної камери за формулою:

$$F_c = F_{др} \quad (6.2)$$

$$F_c = 6,4 \text{ м}^2$$

Знаходимо площу складу для зберігання іншої сировини за формулою:

$$F_c = F_c + F_{ц} + F_o + F_{км} + F_{кар} + F_{л.к} + F_m \quad (6.3)$$

$$F_c = 12,96 + 5,61 + 2,45 + 2,18 + 2,39 + 0,055 + 1,37 = 27,02 \text{ м}^2$$

										Арк.
										50
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

7 Розрахунок та підбір технологічного обладнання

7.1 Розрахунок обладнання для зберігання і підготовки борошна

Кількість силосів для зберігання борошна, N_c , за формулою

$$N_c = G_{\text{бор}}^{\text{запас}} / G_{\text{бор}}^c \quad (7.1)$$

де $G_{\text{бор}}^{\text{запас}}$ - запас борошна на виробництві, кг

$G_{\text{бор}}^c$ - максимальне завантаження силоса, кг

для борошна пшеничного вищого ґатунку

$$N_c = 237533,0 / 30000 = 7,92, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

для борошна пшеничного першого ґатунку

$$N_c = 45426,5 / 30000 = 1,51, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

для борошна житнього обдирного

$$N_c = 40533,4 / 30000 = 1,35, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

На заводі встановлено 12 силосів марки Spiromatik

Кількість просіювачів для борошна, $N_{\text{пр}}$, за формулою

$$N_{\text{пр}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} / P^{\text{год}} \quad (7.2)$$

де $P^{\text{год}}$ - годинна продуктивність просіювача, кг

для борошна пшеничного вищого ґатунку

$$N_{\text{пр}} = 1475 / 1500 = 0,98 \text{ шт}$$

для борошна пшеничного першого ґатунку

$$N_{\text{пр}} = 282,25 / 1500 = 0,19 \text{ шт}$$

для борошна житнього обдирного

$$N_{\text{пр}} = 251,7 / 1500 = 0,18 \text{ шт}$$

На заводі встановлено три просіювальні лінії з просіювачами ПТ-1500

Розрахунок кількості виробничих силосів

Об'єм одного виробничого силосу, M^3 знаходимо за формулою:

$$V_{\text{б}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot \tau_{\text{з}}}{\rho_{\text{б}}}$$

									Арк.
									51
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ - годинна витрата борошна для приготування напівфабрикатів т/год;

$\tau_{\text{з}}$ - тривалість витрачення борошна із бункера , год;

$\rho_{\text{б}}$ - об'ємна маса борошна ($0,65 \text{ т/м}^3$).

Для хліба урожайного

$$V_{\text{б}}^{\text{о.пш.вс}} = \frac{0,171 \cdot 2}{0,65} = 0,53 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{б}}^{\text{т.пш.1с}} = \frac{0,114 \cdot 2}{0,65} = 0,35 \text{ м}^3$$

Для хліба кминного формового

$$V_{\text{б}}^{\text{з.ж.об}} = \frac{0,099 \cdot 2}{0,65} = 0,3 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{б}}^{\text{т.ж.об}} = \frac{0,132 \cdot 2}{0,65} = 0,4 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{б}}^{\text{т.пш.1с}} = \frac{0,168 \cdot 2}{0,65} = 0,52 \text{ м}^3$$

Для хлібців айболіт

$$V_{\text{б}}^{\text{т.пш.в/с}} = \frac{0,658 \cdot 2}{0,65} = 2,0 \text{ м}^3$$

Обчислюємо тривалість заповнення одного бункера за формулою:

$$\tau_{\text{з}}^{\text{пш.}} = \frac{V_{\text{с}} \cdot \rho_{\text{б}} \cdot 60}{P_{\text{б.л}}^{\text{год}}}, \quad (7.5)$$

де $V_{\text{с}}$ - об'єм прийнятого до встановлення силосу, м^3

$\rho_{\text{б}}$ - об'ємна маса борошна, т/м^3

Для пшеничного борошна:

$$\tau_{\text{з}}^{\text{пш.}} = \frac{1,78 \cdot 0,49 \cdot 60}{4,5} = 11,6 \text{ хв} = 12 \text{ хв.}$$

Для житнього борошна

$$\tau_{\text{з}}^{\text{ж}} = \frac{1,78 \cdot 0,3 \cdot 60}{4,5} = 7,12 \text{ хв} = 8 \text{ хв.}$$

Об'єм місткостей для зберігання розрідженої сировини, м^2 , обчислюємо за формулою:

$$V = \frac{G_{\text{доб}} \cdot K \cdot 100}{\text{с} \cdot \rho}, \quad (7.3)$$

						Арк.
						52
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де $G_{\text{доб}}$ - витрата сировини за добу;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості (1,2);

c – концентрація розчину, кг на 100 кг розчину;

ρ - густина розчину, т/дм³

Для приготування сольового розчину встановлюємо солерозчинник марки ХСР-3.

Для зберігання сольового розчину на 1 добу, об'єм місткості обчислюємо за формулою (7.3):

$$V = \frac{0,69 \cdot 1,2 \cdot 100}{26 \cdot 1,2} = 2,65 \text{ м}^2 = 2650 \text{ дм}^3$$

Приймаємо ємкість з нержавіючої сталі марки ХЕ-44

Для приготування цукрового розчину встановлюємо цукророзчинник марки Х-14.

Для зберігання цукрового розчину на 1 добу, об'єм місткості обчислюємо за формулою (7.3):

$$V = \frac{0,29 \cdot 1,2 \cdot 100}{26 \cdot 1,2} = 1,11 \text{ м}^2 = 1100 \text{ дм}^3$$

Приймаємо ємкість з нержавіючої сталі марки ХЕ-46 на 1200л.

Збірники виробничого запасу розчинів і суспензій розраховуємо за формулою

$$V_{\text{зб}} = G_p^3 / (\rho \cdot k) \quad (7.6)$$

де G_p^3 - маса розчину в збірнику, кг

ρ – густина розчину, кг/м³

k – коефіцієнт запасу

Результати розрахунків і марки збірників приведено в таблиці 7.1

Таблиця 7.1 Збірники виробничого запасу розчинів і суспензій

Назва розчину	Годинн а витрата розчину, кг	Виробни- чий запас розчину, год	Виробни- чий запас розчину, кг	Густина розчину, кг/м ³	Об'єм, що займає розчин, м ³	Марка ємкості для зберіган ня
Дріжджова суспензія	199,75	4	799,0	1060	0,753	ХЕ-46
Розчин солі	115,5	8	924,0	1200	0,77	ХЕ-46
Розчин цукру	21,7	8	173,6	1200	0,1	ХЕ-48
Олія соняшникова	2,8	8	22,4	860	0,03	ХЕ-48

7.3 Розрахунок обладнання для приготування напівфабрикатів

Кількість заварювальних машин для приготування поживної суміші, $N_{з.м}$, в штуках за формулою:

$$N_{з.м} = G_{н.с}^{zod} \cdot T_з \cdot K / (V_{з.м} \cdot \rho \cdot 60) \quad (7.7)$$

де $G_{н.с}^{zod}$ - маса поживної суміші за годину, кг

$T_з$ - тривалість замісу, хв

$V_{з.м}$ - об'єм заварювальної машини, м³

ρ - густина, кг/м³

для рідкої закваски на приготування хліба кминного

$$N_{з.м} = 235,2 \cdot 15 \cdot 1,2 / (0,3 \cdot 1060 \cdot 60) = 0,22 \text{ шт}$$

На заводі встановлюється дві машини ХЗ-2М – 300

Геометричний об'єм чанів для бродіння напівфабрикату $V_{бр}$, в метрах кубічних за формулою

На заводі встановлюється чан ХЕ – 48

для рідкої закваски

$$V_{бр} = G_{н.ф}^{zod} \cdot t_{бр} (1 + a_1/a_2) / (\rho \cdot k) \quad (7.8)$$

для рідкої закваски на приготування хліба кминного

$$V_{бр} = 235,2 \cdot 3 \cdot (1 + 50/50) / (800 \cdot 0,8) = 2,2 \text{ м}^3$$

На заводі встановлюється 2 чани ХЕ – 45

Устаткування для приготування тіста в діжах

Кількість діж за годину N_{δ}^{zod} , за формулою:

$$N_{\delta}^{zod} = G_{\delta}^{zod} / G_{б.д} \quad (7.9)$$

де $G_{б.д}$ – маса борошна в діжу, кг

$$N_{\delta}^{zod} = 658,5 / 105 = 6,26 \text{ шт}$$

Ритм замісу, R в хвиликах, за формулою

$$R = 60 / N_{\delta}^{zod} \quad (7.10)$$

$$R = 60 / 6,26 = 9,5 \text{ хв}$$

Кількість діж для приготування тіста, $N_{д}$ в штуках, за формулою

$$N_{д} = (T_{бр} + T_з + T_{п.о}) / R \quad (7.11)$$

$$N_{д} = (60 + 3,5 + 5) / 9,5 = 7,2 \text{ шт}$$

Приймаємо 8 діж

										Арк.
										54
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Кількість тістомісильних машин, N_M в штуках, за формулою

$$N_M = (T_3 + T_0) / R \quad (7.12)$$

для хлібців айболіт

$$N_M = (3,5 + 5) / 9,5 = 0,89 \text{ шт}$$

До установки приймаємо тістомісильну машину «Прима-300»

Об'єм корита для бродіння опари для хліба урожайного в дециметрах кубічних за формулою:

$$V_K = G_{\text{брод}}^{\text{год}} \cdot T_{\text{бр}}^{\text{т}} \cdot 100 \cdot K / g \quad (7.13)$$

де $G_{\text{брод}}^{\text{год}}$ – годинна витрата борошна на приготування напівфабрикату, кг;

$T_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння, год;

g – кількість борошна, що завантажується на 100 дм³ об'єму корита, кг;

Для опари $K=0,75$, для тіста $K=0,9$

$$V_K = 171,42 \cdot 4 \cdot 100 \cdot 0,75 / 36,5 = 1405 \text{ дм}^3$$

До установки приймаємо одне корито для бродіння опари ХТР.

Об'єм корита для бродіння тіста для хліба урожайного в дециметрах кубічних за формулою:

$$V_K = 285,7 \cdot 0,7 \cdot 100 \cdot 0,9 / 36,5 = 493 \text{ дм}^3$$

До установки приймаємо одне корито для бродіння тіста И8-ХТА-12/6

Об'єм корита для бродіння тіста для хліба кминного формового в дециметрах кубічних за формулою:

$$V_K = 419,6 \cdot 0,9 \cdot 100 \cdot 0,9 / 36,5 = 931,2 \text{ дм}^3$$

До установки приймаємо одне корито для бродіння тіста И8-ХТА-12/6

Геометричний об'єм для виробничих збірників для напівфабрикатів, $V_{\text{зб}}$ в метрах кубічних, розраховуємо за формулою

$$V_{\text{зб}} = G_{\text{н.ф}} \cdot t_{\text{зб}} / (\rho \cdot k) \quad (7.14)$$

для рідкої закваски на приготування хліба кминного

$$V_{\text{зб}} = 235,2 \cdot 2 / (800 \cdot 0,8) = 0,735 \text{ м}^3$$

На заводі встановлюємо чан ХЕ – 46

Розрахунок обладнання для розробки тіста та зберігання готової продукції

Кількість тістодільників, $N_{\text{тд}}$ в штуках, за формулою

$$N_{\text{тд}} = Q_{\text{год}} \cdot k / (G_B \cdot n_B \cdot 60) \quad (7.15)$$

									Арк.
									55
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

для хліба урожайного

$$N_{\text{тд}}=420 \cdot 1,05 / (0,7 \cdot 60 \cdot 60) = 0,15 \text{ шт}$$

До установки приймаємо тістодільник марки Восход-ТД.

для хліба кминного формового

$$N_{\text{тд}}=612,6 \cdot 1,05 / (0,9 \cdot 60 \cdot 60) = 0,19 \text{ шт}$$

До установки приймаємо тістодільник- вкладальник Ш33-ХД-3У

для хлібців айболіт

$$N_{\text{тд}}=921,9 \cdot 1,05 / (0,4 \cdot 30 \cdot 60) = 0,67 \text{ шт}$$

До установки приймаємо тістодільник марки Восход-ТД.

Розрахунок шафи для остаточної вистійки проводимо шляхом визначення необхідної кількості колісок, $N_{\text{р.к}}$ в штуках, за формулою

$$N_{\text{р.к}} = Q_{\text{год}} \cdot T_{\text{в}} / (n_{\text{в}} \cdot M_{\text{в}} \cdot 60) \quad (7.14)$$

де $T_{\text{в}}$ – тривалість вистоювання, хв.

для хліба унавського

$$N_{\text{р.к}}=420,0 \cdot 45 / (8 \cdot 0,7 \cdot 60) = 56 \text{ шт}$$

До установки приймаємо шафу Т1-ХР-2А-60 ($n_{\text{л}}=160$ шт)

для хліба кминного формового

$$N_{\text{р.к}}=612,6 \cdot 50 / (16 \cdot 0,9 \cdot 60) = 35 \text{ шт}$$

До установки приймаємо вистійно-пічний агрегат Г4-РПА-12

Кількість візків для вистоювання батона столичного $N_{\text{в}}$ в штуках, за формулою

$$N_{\text{в}} = Q_{\text{год}} \cdot T_{\text{в}} / (G_{\text{в}} \cdot N_{\text{з}} \cdot 60) \quad (7.15)$$

де $N_{\text{з}}$ – кількість заготівок на візку, шт

$$N_{\text{в}}=877,8 \cdot 45 / (1,5 \cdot 72 \cdot 60) = 6,09 \text{ шт}$$

Приймаємо $N_{\text{в}}=7$ шт

Кількість піддонів для зберігання готової продукції $N_{\text{п}}$ в штуках, за формулою

$$N_{\text{п}} = 1,05 \cdot Q_{\text{год}} \cdot T_{\text{з}} / (G_{\text{в}} \cdot N_{\text{я}} \cdot N_{\text{в.я}}) \quad (7.16)$$

де $N_{\text{я}}$ – кількість ящиків, шт

$N_{\text{в.я}}$ – кількість виробів в ящику, шт

для хліба урожайного

$$N_{\text{к}}=1,05 \cdot 420 \cdot 8 / (0,7 \cdot 32 \cdot 20) = 7,8 \text{ шт}$$

Приймаємо $N_{\text{п}}=8$ шт

									Арк.
									56
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

для хліба кминного формового

$$N_k=1,05 \cdot 612,6 \cdot 8 / (0,9 \cdot 32 \cdot 16) = 11,2 \text{ шт}$$

Приймаємо $N_k=12$ шт

Приймаємо $N_k=23$ шт

для хлібців айболіт

$$N_k=1,05 \cdot 921,8 \cdot 8 / (0,4 \cdot 32 \cdot 20) = 30,2 \text{ шт}$$

Приймаємо $N_k=31$ шт

Кількість різально-пакувальних автоматів для різання і пакування виробів в полімерну плівку N_n в штуках за формулою

$$N_n = Q_{\text{год}} / (G_v \cdot n_v) \quad (7.17)$$

для хліба хліба урожайного масою 0,7 кг

$$N_n = 420 \cdot 1,05 / (0,7 \cdot 1500) = 0,42 \text{ шт}$$

для хліба кминного формового масою 0,9 кг

$$N_n = 612,6 \cdot 1,05 / (0,9 \cdot 1500) = 0,47 \text{ шт}$$

Для для хлібців айболіт до установки приймаємо 2 пакувальних автомати MODULAR 50

Замовна специфікація на обладнання приведена в таблиці 7.2

Таблиця 7.2 Замовна специфікація на обладнання

Назва обладнання	Марка	Кількість шт.	Потужність, кВт	Продуктивність	Габаритні розміри, мм			Завод-виготовлювач
					довжина	ширина	висота	
Щиток приймальний	ХЦП-1	1						Ніжинський механічний завод
Силос	Spiromatic	12		30т	2500	2500	2000 0	Фірма ABS
Пружино-транспортна система	Spiromatic	12	1,5	850кг/г				Фірма «Технік»
Просіювач	ПТ-1500	3	1,1	1500кг	1227	380	548	Фірма «Технік»
Дозатор борошна	ДСК	4	0,2	3-100 кг/год	1540	870	1910	
Дозатор рідких компонентів	ДРК	3	0,2	18-600 кг/год	1540	870	1910	
Дозувальна станція	Ш2-ХДМ	3	1,5	0,2-6,0 л	1600	600	1500	Пярнуський завод продовольчого машинобудування

									Арк.
									57
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Продовження таблиці 7.2.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тістомісильна машина	A2-ХТТ	3	2,5	1300 кг/год	2040	500	2200	«Київпродмаш»
Заварочна машина	X3-2M-300	1	3,0	300 см ³	2060	840	1385	Славутський ремонт-номеханічний завод
Бункер виробничий	ХЕ-112	8		1500кг	900	900	2400	Карлівський машинобудівний завод
Пакувальна машина	SIMPLEX	1	1,25	2500 шт/год	1158	1110	1300	ТОВ «Фірма АРТ ПАК ЛТД»
Вистіймопічний агрегат	Г4-РПА-12	1	5,5	Число колик в печі 45 в шафі 40 шт	13690	3110	3460	Щебекінський машинобудівний завод
Піч	Г4-ХПН-25	Площа поду 14,85м ²	3,4	1	1650	1950	2400	Щебекінський машинобудівний завод
Діжеперекидач	Восход ДО	3	1,5		1820	1550	145	ЗАТ НВП «Восход»
Ділильно-вкладальний агрегат	Ш33-ХДЗ-У	1	4,5	30 шт/хв.				Щебекінський машинобудівний завод
Корито для бродіння тіста	И8-ХТА-12/6	1	0,25	1 м ³	3100	1060	3220	«Київпродмаш»
Тістоокруглювач	Восход ТО-5	3	2,85	2800 шт/год	1153	1118	1560	ЗАТ НВП «Восход»
Машина тістоділильна	«Восход-ТД-2М»	3	1,78	1080-2520 шт/год	1191	2186	1778	ЗАТ НВП «Восход»
Пакувальний автомат	MODULAR 50	2	2,9	900 шт/год	2500	600	1500	RUPAS PACK
Автоматичний водомірний бак	АВБ-100	4	0,8	100 дм ³	800	875	1950	Іярнуський завод продовольчого машинобудування
Цукрожиросозчинник	A2-ХРЦ	1	0,55	0,24 м ³	830	800	1750	Київський експериментальний завод кавових машин
Мішалка	X-14	1	0,6	0,34 м ³	900	900	1600	Красилівський машинобудівний завод
Солерозчинник	ХСР 3/2	1	-	10дм ³ /хв	1220	720	1050	Ерпільський механічний завод

8 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

8.1 Технохімічний контроль виробництва, управління якістю

Технохімічний контроль виробництва полягає в перевірці якості сировини, контролі технологічного процесу і якості готових виробів. Технохімічний контроль попереджає використання неякісної сировини, порушення рецептур і технологічного режиму, забезпечує стандартну якість продукції. Технохімічний контроль здійснюється робітниками заводської та цехової лабораторії на основі стандартів і відповідних інструкцій.

Вся основна і додаткова сировина повинна поступати на підприємство з якісними документами постачальника

Виробничо-технічна лабораторія проводить перевірку відповідності якості сировини між даними документами і нормами встановленими НГД. Органолептична оцінка якості сировини проводиться по всім показникам, передбаченими НГД на даний вид сировини. За іншими фізико-хімічними показниками контроль ведеться окремо для кожного виду сировини.

Сировина і показники якості, що контролюються приведені в таблиці 8.1.

Таблиця 8.1- Показники якості сировини, що контролюються.

Назва сировини	Показники, що контролюються	Метод контролю	Періодичність і момент контролю	Місце контролю
1	2	3	4	5
Борошно	Колір, запах, смак, хруст Білизна	ГОСТ 27668 - 88 Відбір проб з середнього зразка ГОСТ 26381 -84 Вимірювання	При надходженні борошна на завод При проступанні на завод	Склад борошна

Продовження таблиці 8.1- Показники якості сировини, що контролюються

1	2	3	4	5
	Зольність	ГОСТ 27494-87 Спалювання у муфельній печі	—II-	
	Масова частка металомагнітн их домішок	За допомогою магнітів	-II-	
	Зараженість шкідниками	Просіювання і розглядання	-II-	
	Кількість сирої клейковини	Відмивання клейковини	-II-	
	Розтяжність, еластичність, деформація	За допомогою приладу ІДК і лінійки	-II-	
	Автолітична активність для пшеничного борошна	ГОСТ 27495-87 Рефрактометр- ричний	-II-	
	Об'ємний Вихід	ГОСТ 27669-88 Пробна випічка	-II-	
	Зараженість картопляною хворобою	ГОСТ 27669-88 Витримування в термостаті	-II-	
Дріжджі пресовані	Консистенція зовнішній вигляд, колір, запах, смак	Органолептично	-II-	-II-

Продовження таблиці 8.1- Показники якості сировини, що контролюються.

1	2	3	4	5
	Вологість	ГОСТ 171-81	-II-	-II-
	Під'ємна сила	Експрес-метод Витримування в термостаті	При поступанні на завод	-II-
	Кислотність	Титрування	-II-	-II-
Сіль	Зовнішній вигляд, запах, смак	Органолептично	-II-	-II-
Цукор- пісок	Зовнішній вигляд, запах, смак	Органолептично	-II-	-II-
Олія	Колір, смак, запах	Органолептично	-II-	-II-
Кмин	Зовнішній вигляд, запах	Органолептично	-II-	В кожній партії при потребі
Каро- тин	Зовнішній вигляд, запах	Органолептично	-II-	В кожній партії при потребі

Результати аналізу заносять в лабораторні журнали встановлених форм (форми №1, №2). В журналах занотовують також дані посвідчень якості сировини що видані їй постачальником. За результатами аналізу лабораторія підприємства робить висновки про якість сировини і порядок її використання.

Метою контролю технологічного процесу є запобігання випуску продукції що не відповідає нормам стандарту, зміцнення технологічної дисципліни, виконання норм виходу готової продукції.

									Арк.
									61
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Контроль технологічного процесу включає перевірку виконання рецептур, якості напівфабрикатів, виконання технологічного режиму по вологості, кислотності, температурі, тривалості бродіння, режимів, тривалості вистоювання та випікання, правильності укладання готових виробів, а також контроль кількісних показників технологічного процесу.

Контроль технологічного процесу здійснюють: змінний технолог та начальник зміни, а також робітники на кожному робочому місці.

Контроль технологічного процесу, який здійснює лабораторія підприємства проводиться вибірково у відповідності з "Положенням про виробничі лабораторії" і об'ємом роботи лабораторії, затвердженим директором.

Контроль за станом дозувальної апаратури, профілактика, перевірка роботи і регулювання періодично здійснюється відділом головного механіка заводу по спеціально розробленому графіку, який затверджується головним інженером.

Всі термометри, які використовують для вимірювання температури напівфабрикатів, повинні бути у звіті і за їх справність, цілісність відповідають змінний технолог, бригадир чи тістоміс. За справність приладів для дистанційного вимірювання температури напівфабрикатів в агрегатах безперервної дії несе відповідальність черговий електрик.

Порядок проведення робіт по визначенню і контролю кількісних показників технологічного процесу і норм виходу хліба здійснюють у відповідності з діючою інструкцією.

Контроль виконання встановлених норм виходу здійснює плановий відділ і директор підприємства. Відповідальність за виконання норм виходу готової продукції несуть начальник виробництва і начальник зміни (бригадир).
Схема контролю технологічного режиму виробництва хліба і якості напівфабрикатів наведено в таблиці 8.2

										Арк.
										62
Вуп.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 8.2 Схема контролю технологічного режиму виробництва хліба і якості напівфабрикатів

Напівфабрикат	Показники контролю	Метод контролю	Періодичність і момент контролю	Відповідальний
Розчин солі	Густина розчину	Ареометр	Перед подачею у витратні ємкості 2-3 р. в зміну	Змінний технолог
Розчин цукру ВГО, РЗ	-//-	-//-	-//-	-II-
	Органолептична оцінка	Органолептично	На початку і в кінці бродіння	-II-
	Температура	Термометром	Під час бродіння	-II-
	Вологість	Висушуванням	Після замішування	-II-
	Кислотність	Титруванням	В кінці бродіння	-II-
	Температура	Термометром	Під час оцукрення	-II-
Тісто	Вологість	Висушуванням	Після замішування	-II-
	Кислотність	Титруванням	В кінці бродіння	-II-
	Під'ємна сила	Впливання кульки	Перед обробленням	-II-
	Органолептична оцінка	Органолептично	Після замішування перед обробленням	-II-
	Температура	Термометр	На початку і в кінці бродіння	-II-
Оброблення та формування	Маса шматка тіста	Зважування на вагах	Після оброблення	-II-
	Тривалість вистоювання	За часом вистоювання	При вистоюванні	-II-
	Температура в розстійній шафі	Технічним термометром	При вистоюванні	-II-
Випікання	Тиск пари в паропроводі	Пружним манометром	Періодично	-II-
	Тривалість випікання	За часом випікання	При випіканні	-II-

Температура в печі	Технічним термометром	При випіканні	-II-
Тиск пари в паропроводі	Пружним манометром	Періодично	-II-

Продовження таблиці 8.2

Зберігання	Готовність хліба і температура м'якушки	Термометр	За потребою	-II-
	Визначення упікання	зважування на терезах	В кінці випікання	-II-
	Температура	термометр	Періодично	-II-
	Тривалість зберігання	за часом зберігання	Періодично	-II-
	Визначення усихання	зважування на терезах	Піч — на зберігання	-II-

Контроль готової продукції приведений в таблиці 8.3.

Таблиця 8.3 - Контроль готової продукції

Назва продукції	Показники, що контролюються (для всіх виробів)	Метод контролю	Періодичність контролю	Відповідальний за здійснення контролю
Хліб урожайний масою 0,7 кг	Вологість	ГОСТ 21094-75	для кожної партії виробів	Технолог
	Кислотність	ГОСТ 5670-51 арбітражний і прискорений	для кожної партії виробів	-II-
	Пористість	За допомогою приладу Журавльової	-II-	-II-
Хліб кминний формовий масою 0,9 кг	Вологість	ГОСТ 21094-75	для кожної партії виробів	Технолог
	Кислотність	ГОСТ 5670-51 арбітражний і прискорений	для кожної партії виробів	-II-
	Пористість	За допомогою	-II-	-II-

	приладу Журавльової		
--	------------------------	--	--

Продовження таблиці 8.3- Контроль готової продукції

	Вологість	ГОСТ 21094-75	для кожної партії виробів	Технолог
Хлібець айболіт масою 0,4 кг	Кислотність	ГОСТ 5670-51 арбітражний і прискорений	-II-	-II-
	Пористість	За допомогою приладу Журавльової	-II-	-II-
	Частка жиру	Екстракційно- ваговий метод	-II-	-II-
	Частка цукру	Метод гарячого титрування	-II-	-II-

Для оцінки якості готових виробів і своєчасного забезпечення регулювання технологічного процесу розробляється виробничий контроль готових виробів на відповідність їх потребам діючих стандартів, технічних умов тощо.

Періодичність відбору проб і проведення аналізу встановлюються спеціальним графіком, який розробляється лабораторією і затверджується головним інженером підприємства.

Аналізи проводять при потребі, але не менше двох раз за зміну. Фізико-хімічні показники визначають не раніше 3-х годин з моменту виходу виробів з печі та не пізніше 48 годин.

						Арк.
						65
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Суворо нормується маса одного штучного виробу, яку перевіряють протягом усієї зміни. Результати хіміко-технологічного контролю фіксують в лабораторних журналах.

8.2 Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій тощо.

На підприємстві, згідно стандарту про "Метрологічне забезпечення якості продукції на хлібозаводі", встановлюється порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контроль за виконанням графіків повірки, зберіганням засобів вимірювань. Вони встановлюють параметри, що підлягають контролю, від яких залежить якість продукції, порядок організації повірки та ремонту засобів вимірювань, їх зберігання та обліку.

Засоби вимірювань повинні представлятись у відповідний центр метрології та стандартизації на держповірку, згідно з графіком, затвердженим головним інженером та узгодженим з центром стандартизації та метрології. Дані про метрологічне забезпечення виробництва наведено в таблиці 6.4.

Таблиця 8.4- Метрологічне забезпечення виробництва

Назва параметру	Межі параметрів	Засоби контролю	Межі шкали приладу	Клас точності, похибка допускання
1	2	3	4	5
Дозування борошна	25-100	Дозатор ДСК	10-100 кг	ціна ділення основної шкали 1кг, похибка +2%
Дозування рідких компонентів	3,33-91	Дозувальна станція ДРК	3-100 кг	-//-

									Арк.
									66
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Кислотність напівфабрикатів і готової продукції	5-25 г	Ваги лабораторні по ГОСТ 24104-88	0-200г	±0,05 г
Густина розчинів	1200-1300	Ареометри по ГОСТ 18481-81	700-1840 кг/м ³	ціна ділення ±1 кг/м ³ ; ±1%
Тривалість бродіння і вистійки напівфабрикатів	0,5-8 год.	Часи електронні	0,5-12 год.	ціна відхилення 1хв.

Продовження таблиці 8.4- Метрологічне забезпечення виробництва

Точність ділення на шматки, маса випечених штучних виробів і сировини	0,15-1,16	Ваги настільні циферблатні ВНЦ-2	0-20 кг	ціна ділення 0,2, похибка ±0,05 кг
Температура напівфабрикату	28-34°C	Термометри технічні ГОСТ 282373	0-50°C	ціна ділення 1°C, ±1°C
Вологість напівфабрикатів	160°C	Термометри технічні Прилад Чижової	0-200°C	ціна ділення 1°C; ±1°C
Температура та відносна вологість повітря в камері при вистійці	35-40°C 75-80%	Гігрометр ГС-210 Гігрометр-психрометр ВИТ-2	5-40°C 5-40°C	±2°C ±1%
Температура в пекарній камері	210-260°C	ГОСТ 9624-80 Потенціометр ТХК	0-600°C	похибка ±0,5°C
Тиск пари, яка подається в піч	0,3-0,5 МПа	Манометр пружинний МОШ-100	0,1-4,6МПа	Клас точності 2,5±0,2°C
Тривалість вистоювання і випікання	18-48 хв.	Реле часу	0-100 хв.	±0,2°C
Лінійні розміри	100-230мм	Металева лінійка ГОСТ 427-75	до 50 см	ціна ділення 1 мм клас точності 0,5

					Арк.
					67
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

З метою запобігання надходження в організм людини шкідливих речовин в кількості, що перевищує гігієнічні норми, передбачається контроль за їх вмістом в сировині і харчових продуктах. Згідно з медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості в нормативно-технічній документації поряд з відомостями про якість сировини чи виробів мають бути відображені показники безпеки. Контроль за показниками безпеки сировини і готової продукції здійснюється атестованими виробничими

						Арк.
						68
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лабораторіями підприємств або акредитованими Держстандартом України лабораторіями інших організацій, незалежно від їх відомчого підпорядкування.

Контроль шкідливих факторів, що загрожують безпеці продукції приведено в таблиці 8.5

Таблиця 8.5 - Контроль шкідливих факторів.

Назва сировини, Напівфабрикатів стадії технологічного процесу	Контролює мий параметр	Гранично допустимі значення	Метод контролю	Періодичність контролю	Особа, що відповідальна за проведення аналізу	Місце виконан ий аналізу
1	2	3	4	5	6	7
Борошно пшеничне, житнє	Токсичні елементи, мг/кг				Начальник контрольно виробничої лабораторії	Проектно технологічний центр безпеки родючості ґрунтів та якості продукції
	Свинець	0,5	ГОСТ 26932	1 раз в квартал		
	Кадмій	0,1	ГОСТ 26933			
	Миш'як	0,2	ГОСТ 26930			
	Ртуть	0,02	ГОСТ 26927			
	Мідь	10,0	ГОСТ 26931			
	Цинк	50,0	ГОСТ 26934			
	Мікотокси ни, мг/кг		Методичні вказівки №4082-86	1 раз в рік		
	Афлотоксин В1		№ 2964-84			
	Зеараленон		№3184-84			
	Т-2-токсин		МУ 517-90			
	Дезоксінів а- ленон					
	Радіонуклі ди, Бк/кг					Теж

Продовження таблиці 8.5- Контроль шкідливих факторів

1	2	3	4	5	6	7
Сіль кухонна	Цезій Сз	20,0	МУ 5778-91	1 раз в квартал	Начальник контрольного-виробничої лабораторії	Проектно-технологічний центр безпеки родючості ґрунтів та якості продукції
	Стронцій 8г	5,0	Сан Пін 42-123-4540-87			
	Пестициди					
	Токсичні Елементи,					
	мг/кг					
	свинець	2,0	ГОСТ 26932	1 раз в квартал		
	кадмій	0,1	ГОСТ 26933			
	миш'як	1,0	ГОСТ 26930			
Цукор-пісок	ртуть	0,01	ГОСТ 26927			
	мідь	3,0	ГОСТ 26931			
	цинк	10,0	ГОСТ 26934			
	Токсичні елементи,					
	мг/кг					
	свинець	1,0	ГОСТ 26932	Теж	Те ж	Теж
	кадмій	0,05	ГОСТ 26933			
	миш'як	0,5	ГОСТ 26930			
Дріжджі пресовані	ртуть	0,01	ГОСТ 26927			
	мідь	1,0	ГОСТ 26931			
Вода	цинк	3,0	ГОСТ 26934			
	Пестициди		Сан Пін 42-123-4540-87	Теж	Теж	Теж
Дріжджі пресовані	Мікотоксини	0,005	Те ж	Теж	Теж	Теж
	мг/кг					
Вода	Кількість бак-терій в 1 мл,	100	ГОСТ 2874-82	Теж	Теж	Теж
	Мікотоксини	0,005	Теж	Теж	Теж	Теж
Дріжджі пресовані	мг/кг					

Продовження таблиці 8.5- Контроль шкідливих факторів

1	2	3	4	5	6	7
Вода	Кількість бактерій в 1 мл, штук	100	ГОСТ 2874-82	Теж	Теж	Теж
	колі-індекс, не більше	3	Теж	Теж	Теж	Теж
	колі-титр, не менше	300	Теж	Теж	Теж	Те ж

9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

9.1 Водопостачання.

Водопостачання хлібозаводу здійснюють від міської водопровідної мережі. Водопостачання повинне мати два вводи для забезпечення безперебійної роботи підприємства, а також через артезіанську свердловину. З метою створення постійного тиску холодної та гарячої води в найвищій частині виробничого корпусу встановлюють баки холодної та гарячої води звідки її подають до споживачів.

Холодну воду подають у бак холодної води. З нього її через трубопровід зі зворотнім клапаном подають у бак гарячої води, де вона нагрівається паром, яку подають від парового котла у змішувик. З баків холодної та гарячої води її подають до споживачів.

Загальну витрату води за годину, $Q_{в}^{\Gamma}$, в метрах кубічних визначають за формулою:

$$Q_{в}^{\Gamma} = \frac{Q_{п}^{\Delta} \cdot 4}{T_{п}} \quad (9.1)$$

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

4 – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів, м³/т (приймають від 4 до 5 м³/т);

$T_{п}$ – тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_{в}^{\Gamma} = \frac{(12,420 \cdot 4 + 3,887 \cdot 4)}{23} + \frac{4,320 \cdot 4}{12} = 4,28 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої), $Q_{в.п}^{\Gamma}$, в метрах кубічних за формулою:

$$Q_{в.п}^{\Gamma} = \frac{80 \cdot Q_{в}^{\Gamma}}{100} \quad (9.2)$$

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

$$Q_{в.п}^{\Gamma} = \frac{80 \times 4,28}{100} = 3,42 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину, $Q_{в.г}^{\Gamma}$, в метрах кубічних за формулою:

$$Q_{в.г}^{\Gamma} = \frac{Q_{в.п}^{\Gamma} \times (t_{см} - t_{х})}{t_{г} - t_{х}} \quad (9.3)$$

									Арк.
									73
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

де t_{cm} – температура підігрітої води (суміші), °C (у середньому буває від 50 до 55 °C);

t_r – температура гарячої води, °C (приймають від 70 до 75 °C);

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

$$Q_{в.г}^r = \frac{3,42 \times (55 - 5)}{75 - 5} = 2,45 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води, $Q_{т.в}^r$, в кіловатах за формулою:

$$Q_{т.в}^r = \frac{Q_{в.п}^r \times 4,8 \times (t_{cm} - t_x) \times K}{3,6} \quad (9.4)$$

де 4,18 – теплоємність води, $\frac{\text{кДж}}{\text{кг} \times \text{К}}$;

K – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2).

Взимку:

$$Q_{т.в}^r = \frac{3,42 \times 4,8 \times (55 - 5) \times 1,2}{3,6} = 273,6 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{т.в}^r = \frac{3,42 \times 4,8 \times (55 - 5) \times 1,1}{3,6} = 250,8 \text{ кВт}$$

Запас води в баках, Q_b^3 , в метрах кубічних за формулою:

$$Q_b^3 = Q_b^r \times 8 \quad (9.5)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_b^3 = 4,28 \times 8 = 34,24 \text{ м}^3$$

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

$$Q_{в.г}^3 = Q_{в.г}^1 + Q_{в.г}^2 + Q_{в.г}^k \quad (9.6)$$

де $Q_{в.г}^1$ – витрати води на приготування тіста за протягом 4 години, м^3 ;

$Q_{в.г}^2$ – аварійний запас води ($0,4 \times Q_{в.г}^1$), м^3 ;

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

$$Q_{в.г}^1 = 4 \times Q_6^r \times Q_b^t \quad (9.7)$$

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

Q_b^t – норма витрати води для приготування тіста на 1 тону борошна, м^3 (приймають: для житнього тіста – 0,75, для пшеничного – 0,60).

									Арк.
									74
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$Q_{\text{в.г}}^{\text{к}} = \frac{3,6 \times n \times Q}{2257} \quad (9.8)$$

де n – кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт;
 Q – теплопродуктивність однієї установки ()
 2257 – питоме тепло випаровування, кДж/кг

$$Q_{\text{в.г}}^1 = 4 \times (0,3418 \times 0,75 + 0,367 \times 0,60) = 1,9 \text{ м}^3,$$

$$Q_{\text{в.г}}^2 = 0,4 \times 1,9 = 0,76 \text{ м}^3,$$

$$Q_{\text{в.г}}^{\text{к}} = \frac{3,6 \times 3 \times ((2 \times 1,3) + (1 \times 9))}{2257} = 0,056 \text{ м}^3,$$

$$Q_{\text{в.г}}^3 = 3,04 + 0,67 + 0,056 = 3,8 \text{ м}^3.$$

Витрати води для душів за зміну, $Q_{\text{в}}^{\text{д}}$, в метрах кубічних за формулою:

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{N_{\text{р}} \times 100}{1000} \quad (9.9)$$

де $N_{\text{р}}$ – кількість робітників у зміні, осіб;

100 – норма витрати води на одного працівника за зміну, дм^3 .

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{14 \times 100}{1000} = 1,4 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води, $V_{\text{х}}$, в метрах кубічних за формулою:

$$V_{\text{х}} = \frac{(Q_{\text{в}}^3 - Q_{\text{в.г}}^3 - Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \times 1,1}{\rho} \quad (9.10)$$

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

$$V_{\text{х}} = \frac{(34,24 - 3,8 - 1,4) \times 1,1}{1} = 31,94 \text{ м}^3$$

Приймають бак об'ємом 40 м^3 розмірами $5000 \times 4000 \times 2000$ мм.

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

$$V_{\text{г}} = \frac{(Q_{\text{в.г}}^3 + Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \times 1,1}{\rho} \quad (9.11)$$

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

$$V_{\text{г}} = \frac{(3,8 + 1,4) \times 1,1}{0,984} = 5,95 \text{ м}^3$$

Приймають бак об'ємом 6 м^3 розмірами $1500 \times 1500 \times 2000$ мм.

9.2 Каналізація

Стічні води підприємства поділяються на дві категорії: виробничі та побутові. Відведення стічних вод здійснюють до міської каналізації

										Арк.
										75
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

системи без попереднього очищення. Відведення вод з покрівель будівель (дощі, танення снігу) забезпечують зливовідводи. Об'єднувати ці види відведення вод суворо забороняється.

Кількість стічних вод приймають не більше 80% від постачання.

Об'єм стічних вод для хлібопекарського підприємства приймають близько 3,6 м³ на 1 тону продуктивності.

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину, $Q_{\text{к}}^{\Gamma}$, в метрах кубічних за формулою:

$$Q_{\text{к}}^{\Gamma} = Q_{\text{п}}^{\Gamma} \times 3,6 \quad (9.12)$$

де $Q_{\text{п}}^{\Gamma}$ - продуктивність печей за годину, т ($\frac{16,307}{23} + \frac{4,320}{12} = 1,07$).

$$Q_{\text{к}}^{\Gamma} = 1,07 \times 3,6 = 3,85 \text{ м}^3.$$

9.3 Опалення

Теплопостачання хлібозаводу автономне за рахунок власної котельні, яка працює на газоподібному паливі.

Теплоносієм для систем опалення є вода з температурою 50-70 °С.

Годинну витрату тепла на опалення $Q_{\text{год}}$, Вт, обчислюють за формулою:

$$Q_{\text{год}} = 0,8 \times V_{\text{б}} \times g_{\text{о}} \times (t_{\text{п}} - t_{\text{з}}) \quad (9.13)$$

де $V_{\text{б}}$ – будівельний об'єм хлібозаводу, м³;

$g_{\text{о}}$ – питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/ м³*К;

$t_{\text{п}}$ – середня температура повітря опалювальних приміщень (16-18 °С);

$t_{\text{з}}$ – середня температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для середньої частини України – мінус 20 °С)

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

$$Q_{\text{год}} = 0,8 \times 11124 \times 0,35 \times (16 - (-20)) = 112129 \text{ Вт} = 112,129 \text{ кВт.}$$

Річні втрати тепла на опалення $Q_{\text{річ}}$, мВт, обчислюють за формулою:

$$Q_{\text{річ}} = \frac{0,8 \times V_{\text{б}} \times g_{\text{о}} \times (t_{\text{п}} - t_{\text{з}}^1) \times T_{\text{о}} \times n_{\text{о}}}{1000000}, \quad (9.14)$$

де $t_{\text{з}}^1$ – середня температура опалювального періоду за довідником, °С;

$n_{\text{о}}$ – число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);

$T_{\text{о}}$ – час роботи системи опалення протягом доби (24 год.)

$$Q_{\text{річ}} = \frac{0,8 \times 11124 \times 0,35 \times (18 - (-3,1)) \times 24 \times 212}{1000000} = 334,4 \text{ мВт}$$

									Арк.
									76
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

9.4 Холодозабезпечення

На хлібозаводі холодильна установка використовується для короткострокового зберігання харчових продуктів, які швидко псуються і охолодження води. Джерелом холоду є автономна холодильна станція. Як холодоагент використовують фреон R22 як найбільш екологічно чистий. Витрати холоду на підприємстві, Q_x , кВт/год, визначають за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{д}} \times 100000}{3600 \times 24} \quad (9.15)$$

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

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

24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{20,63 \times 100000}{3600 \times 24} = 23,87 \text{ кВт/год.}$$

9.5 Витрати палива

У тепловому балансі хлібозаводу 40-50 відсотків палива витрачається на хлібопекарські печі та 20-30 відсотків – на парозволоження середовища пекарної камери, тому витрати палива значною мірою залежить від ефективної роботи печей.

Розрахунки витрат палива на виробництво хліба та хлібобулочних виробів здійснюють залежно від обсягів виробництва продукції за звітний період і питомих витрат палива, теплової та електричної енергії.

Питомі витрати тепла та електроенергії на 1 тону продукції приймають відповідно до паспортних даних печей або із встановлених на кожному підприємстві окремо витрат згідно із протоколами пусконаладжувальних робіт спеціалізованої організації.

Витрати палива для хлібопекарських печей, газоподібному паливі, $Q_{\text{пал.п}}^{\text{г}}$, в метрах кубічних за формулою:

$$Q_{\text{пал.п}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{г}} \times g_{\text{п}} \times 7000 \times 4,187}{Q_{\text{р}}} \quad (9.16)$$

де $Q_{\text{п}}^{\text{г}}$ - продуктивність печей за годину, т;

$g_{\text{п}}$ - питома витрата палива для випікання 1 тони виробів, кг (приймають 60...70 кг);

$Q_{\text{р}}$ - теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг³ (приймають для газу – 33500 кДж/кг³),).

									Арк.
									77
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

$$Q_{\text{пал.п}}^{\text{г}} = \frac{20,63 \times 65 \times 7000 \times 4,187}{33500} = 96,7 \text{ м}^3.$$

9.6 Електрозабезпечення

Встановлена потужність електродвигунів для технічного і санітарно-технічного обладнання розраховується в таблиці 9.1

Таблиця 9.1 – Встановлена потужність силових споживачів електроенергії для технічного і санітарного обладнання.

Назва обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Кількість встановлених електродвигунів, шт	Загальна встановлена потужність, кВт
Просіювач Ш2-ХМЕ	1,1	2	2,2
Просіювач П2-П	1,1	1	1,1
Автоматичний водо-мірний бак АВБ-100М	0,8	2	1,6
Цукро-жиро- розчинник А2-ХРЦ	0,55	2	1,1
Мішалка Х-14	0,6	2	1,2
Насос відцентровий	1,0	9	9
Дозатор борошна Ш2-ХДА	0,3	3	0,9
Дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ	0,2	2	0,4
Машина заварочна ХЗМ-300	3,0	1	3
Машина тістомісильна А2-ХТН	3,0	3	9
Діжеперекидач А2-ХПД1	1,5	3	4,5
Машина тістоділильна А2-ХТН	3	2	6

Продовження таблиці 9.1– Встановлена потужність силових споживачів електроенергії для технічного і санітарного обладнання.

1	2	3	4
Машина тістоокруглювальна Т1-ХТН	1,1	3	3,3
Агрегат кінцевого розстоювання Т1-ХР-2А-30	8,6	1	8,6
Агрегат кінцевого розстоювання Т1-ХР-23-60	8,6	1	8,6
Вистійно-пічний агрегат Г4-РПА-12	9,0	1	9
Піч Г4-ХПН-25	1.3	2	2.6
Стіл циркуляційний А2-ХСК	0,75	1	1,5
Машина хліборізальна А2-ХРЛ	1,1		1,1
Машина пакувальна SIMLEX	0,7	1	0,7
Машина тістоділильна А2-ХТН	2	3	6
Механізм розвантажуючий	1	3	3
Всього	15	1	15
			103

Необхідна активна потужність, $P_{па}$, в кіловатах, за формулою:

$$P_{па} = P_{yc} \times K_{п} \quad (9.16)$$

де P_{yc} – встановлена сумарна потужність електродвигунів, кВт;

$K_{п}$ – коефіцієнт попиту для силового навантаження (0,65).

$$P_{па} = 103 \times 0,65 = 66,95 \text{ кВт}$$

Реактивна потужність, $P_{пр}$, в кіловатах, за формулою:

$$P_{пр} = P_{па} \times \text{tg } \varphi \quad (9.17)$$

де $\text{tg } \varphi$ - коефіцієнт перерахунку на реактивну потужність ($\text{tg } \varphi = 0,8$)

$$P_{пр} = 103 \times 0,8 = 82,4 \text{ кВт}$$

Питома витрата енергії для технологічного обладнання на 1 тону продукції, $Q_{сп}^п$, в кіловатгодинах за формулою:

$$Q_{сп}^п = \frac{P_{па}}{Q_{п}^р} \quad (9.18)$$

$$Q_{сп}^п = \frac{66,95}{1,067} = 62,75 \text{ кВт}$$

Встановлена потужність світильників розраховується в таблиці 9.2

										Арк.
										79
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 9.2 Встановлена потужність освітлювальних приладів.

Приміщення	Площа, яка освітлюється, м ² , S	Питома потужність за нормативом Вт/ м ² , P _п	Встановлена потужність освітлення, кВт $P_B^o = S \times P_{п}^o / 1000$
Виробничі приміщення	756	15	5,29
Підсобні приміщення, склади	756	7	5,29
Адміністративні приміщення, лабораторія, медпункт	324	15	4,86
Погрузочна площадка	165	4	0,66
Всього	2001		16,1

11. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

11.1 Об'ємно-планувальні рішення.

У виробничому корпусі заводу є три основних відділення:

- склад сировини, куди входить склад допоміжної сировини і відділення підготовки сировини;
- основне виробництво, куди входить склад борошна, просіювальне відділення і відділення приготування напівфабрикатів та цехи з виробничими лініями;
- хлібосховище та експедиція.

В основному виробничому цеху встановлено дві лінії виробництва з тупиковими печами і одна лінія з вистіймо-пічним агрегатом. Виробничо-підсобні приміщення, а також адміністративні та побутові приміщення знаходяться у прибудовах до головного корпусу.

Компонування відділень забезпечує поточність технологічного процесу та зручний зв'язок між окремими приміщеннями та ділянками. При компонуванні виробничих приміщень були поєднані високі економічні показники будівництва з технологічними та санітарно-гігієнічними вимогами, що висуваються до харчових підприємств, а при плануванні технологічного обладнання були враховані і основні вимоги наукової організації праці.

Дипломним проектом передбачено застосування безтарного перевезення та зберігання двох сортів борошна. Це дозволяє комплексно механізувати завантажувально-розвантажувальні роботи та транспортні операції по доставці та внутрішнього транспортування цієї сировини це і є основним напрямком механізації борошняних складів, що дозволяє знизити затрати на перевезення і зберігання, скоротити розпилювання борошна, ліквідувати затрати на мішкотару.

В безтарному складі, зберігання борошна здійснюється в пластикових силосах «Spiromatic». В складі передбачені відповідні площі для зберігання борошна і додаткової сировини в мішках. Поряд знаходиться приміщення підготовки сировини, де встановлені цукрожиророзчинники, солерозчинник і дріжджемішалка.

Сировину, яка швидко псується зберігають у холодильних камерах, які розміщені в блоці складських приміщень.

У виробничі лінії входить обладнання, яке охоплює операції, починаючи з приготування тіста і закінчуючи виходом готової продукції. Приготування тіста, його розробка, вистійка і випічка виробів проводиться на спеціально змонтованих лініях.

									Арк.
									82
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Просіювальне відділення, вентиляційна камера, та баки холодної і теплої води знаходяться на третьому поверсі, на другому та третьому поверхах знаходяться виробничо-підсобні приміщення.

В хлібосховищі та експедиції передбачені відповідні площі для зберігання виробів у контейнерах а також рампа для зручного завантаження виробів у автотранспорт.

Адміністративно-побутові приміщення розміщені в прибудові до виробничого цеху.

11.2 Будівельні конструкції.

Перші три кроки будівлі являють собою збірну трьохповерхову конструкцію зі збірним залізобетонним каркасом, перекриття між поверхами з залізобетонних плит товщиною 400 мм. Висота першого поверху становить 3,6 м. другого та третього 4,2 м.

Фундаменти колон збірні залізобетонні.

Покриття виконано з балок перекриття довжиною 6000мм на які покладені залізобетонні плити, пароізоляція паробетон 90, вирівнювальний шар 20, та водоізоляційний, що забезпечує необхідну водо- та теплоізоляцію. Зовнішні стіни споруджені з залізобетонних блоків з товщиною 5000мм.

Перегородки в цехах мають товщину 200 мм, і складаються з цегли та пароізоляційних шарів. Перегородки в адміністративно-побутових приміщеннях теж мають ширину 200 мм.

Балки перекриття – залізобетонні, колони – збірні залізобетонні.

Сходи – збірні залізобетонні.

У виробничих цехах підлога складається з втрамбованого ґрунту, бетонної підготовки, цементної стяжки та керамічної плитки.

У адміністративно-побутових приміщеннях підлога з дерева (паркет), скло плитки, чи вкрита лінолеумом.

Двері виготовлені у вигляді блоків, що складаються з дверного полотна та рами. У приміщеннях виробничих цехів встановлені двостулкові двері шириною 1000 мм або 1500 мм, та висотою 2350 мм або 2100 мм відповідно.

В адміністративно-побутові приміщення встановлені одностулкові двері розміром 1000×2100 мм.

Природне освітлення цехів здійснюється через віконні прорізи. В адміністративно-побутових приміщеннях встановлені сучасні пластикові вікна, які відкриваються в середину. Вони розташовані на відстані 0,6 м від рівня підлоги у адміністративній частині і на відстані 1,0 м у побутових та

									Арк.
									83
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

12 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

На сьогодні велика увага приділяється питанням навколишнього середовища.

Контроль за виконання вимог охорони навколишнього середовища здійснюється органами Міністерства охорони здоров'я України і Міністерства охорони навколишнього природного середовища України.

Так як на пекарні печі працюють на природному газі, необхідно слідкувати за процесом горіння, щоб попередити накопичення шкідливих речовин в повітрі та на стінках приміщення і обладнання.

Контроль повітря робочої зони здійснюється згідно з ГОСТ 12.1.005.

На підприємстві також повинні здійснюватись планово-попереджувальні ремонти.

Стічні води направляються в міську каналізаційну мережу.

Підприємство не повинно допускати випуску в каналізацію води з важкими домішками мінерального та органічного походження, високої концентрації кислот та лугів, нафтопродуктів, речовин, які порушують біологічну очистку стічних вод.

Очистку стічних вод необхідно проводити в місцевих локальних будівлях, які ставляться на забруднених стоках як в середині виробничих приміщень, так і за їх межами.

Для місцевої очистки стічних вод, на підприємстві використовують пісковловлювачі і жировловлювачі, а також механічні, хімічні і біологічні методи очистки.

Для охорони навколишнього середовища використовують повторну воду, яка використовувалась для нагріву або охолодження теплообмінників.

Обов'язково здійснюється контроль викидів борошняного пилу і очистка викидів в повітря оксиду азоту. Гранично допустимі концентрації викидів становлять:

- оксиду-азоту — 0,085 мг/м³;
- оксиду вуглецю — 5,000 мг/м³;
- борошняного пилу — 0,05 мг/м³.

Кожного року підприємство надає в Держінспекцію з охорони навколишнього середовища звіт про кількість викидів в повітря.

На пекарні також проводяться заходи проти забруднення ґрунту паливно-мастильними матеріалами. Не допускається викидів масла в ґрунт, каналізацію.

										Арк.
										85
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

13 Безпека життєдіяльності

На підприємстві діє служба охорони праці, що підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства. До її складу входять працівники, що мають вищу спеціальну освіту з охорони праці, а також практичний досвід у даній галузі виробництва.

На підприємстві передбачено трьох-ступеневий контроль за охороною праці. Директор разом із службою охорони праці забезпечує безпеку виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд; усі працюючі забезпечені засобами індивідуального та колективного захисту; інженер з охорони праці здійснює нагляд та контролює своєчасне проведення навчання для всіх працівників цеху з професійної підготовки і підвищення кваліфікації з питань охорони праці та проводить пропаганду безпечних методів праці.

Законодавство про охорону праці в Україні складається з Закону „Про охорону праці”, Кодексу законів про працю України, Закону України „Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності” та прийнятих відповідно до них нормативно-правових актів.

Закон України „Про охорону праці” визначає основні положення щодо реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров’я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, регулює за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні.

Дія цього Закону поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

Останні зміни до Закону України „Про охорону праці” внесені Верховною Радою України від 13.03.2011 року.

Усі заходи з охорони праці на хлібозаводі розроблені відповідно закону України «Про охорону праці».

Інструктажі з питань охорони праці

Навчання та інструктажі працівників з питань охорони праці на хлібозаводі є складовою частиною системи управління охороною праці.

										Арк.
										87
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

За характером і місцем проведення інструктажі з питань охорони праці умовно можна розділити на вступний і на робочому місці. Інструктажі, що проводяться на робочому місці згідно часу проведення розподіляються на первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться усім працівникам, які щойно прийняті на роботу, або знаходяться у відрядженні і беруть безпосередню участь у виробничому процесі. Інструктаж також проводиться студентам, учням, та вихованцям перед початком трудового і професійного навчання в лабораторіях, майстернях, а також на підприємстві, якщо вони туди прибули для проходження виробничої практики.

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом з охорони праці або особою на яку покладено ці обов'язки. Інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці, або в приміщенні, що спеціально для цього обладнане. Реєстрація проходження вступного інструктажу проводиться у спеціальному журналі, а також у документі про прийняття працівника на роботу.

Первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктаж проводиться на робочому місці безпосереднім керівником робіт (начальником виробництва, цеху, дільниці, майстром, інструктором виробничого навчання, викладачем, тощо). Первинний інструктаж проводиться на робочому місці перед початком роботи. Інструктаж проводиться усім працівникам, які щойно прийняті на роботу, при переведенні із одного цеху виробництва до іншого, при залученні до виконання нової для них роботи, а також працівникам, що знаходяться у відрядженні і беруть безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві. Він також проводиться студентам, учням та вихованцям, які прибули на виробничу практику, перед виконанням ними нових робіт. Після первинного інструктажу усі робітники на робочому місці мають протягом 2-15 змін (в залежності від характеру роботи та кваліфікації працівника) пройти стажування під керівництвом досвідчених, кваліфікованих працівників, або спеціалістів.

Повторний інструктаж проводиться на робочому місці усім працівникам за програмою первинного інструктажу в повному обсязі: під час робіт з підвищеною небезпекою – 1 раз у квартал, на інших роботах – 1 раз на півріччя.

Позаплановий інструктаж проводиться на робочому місці або в кабінеті охорони праці: при введенні в дію нових або переглянутих нормативних актів про охорону праці, а також при внесенні змін та доповнень до них; при зміні технологічного процесу, зміні або модернізації

										Арк.
										88
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

устаткування; при порушенні виконавцем нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травми, аварії чи отруєння; при перерві в роботі виконавця робіт більше ніж на 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – більше 60 днів. Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили необхідність його проведення.

Цільовий інструктаж з працівниками при: виконанні разових робіт, що не пов'язані з безпосередніми обов'язками за фахом; ліквідації аварії, стихійного лиха; екскурсій на підприємстві.

Після завершення інструктажу з питань охорони праці особа, яка його проводила, перевіряє здобуті працівником знання і набуті навички безпечних методів праці, а також робить необхідні записи до спеціального журналу, сторінки якого пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою.

На підприємстві інструктаж проводять в кабінеті охорони праці.

Метеорологічні умови виробничих приміщень визначаються такими параметрами: температурою повітря в приміщенні, °С; відносною вологістю повітря, %; рухливістю повітря, м/с; тепловим випромінюванням Вт/м², ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Для забезпечення нормальних метеорологічних умов хлібобулочний цех оснащений припливно — витяжною вентиляцією з механічним збудженням, яка складається з загальної кількості вентиляторів марки ВУ, в експедиції встановлена теплова завіса, яка працює в холодний період. Робота за важкістю, яку виконує робітник, що обслуговує лінію належить до категорії 1б – легка (виконується сидячи, стоячи або в русі з незначними фізичними навантаженнями).

На підприємстві для підтримання необхідної температури, вологості і швидкості переміщення повітря, ступені його чистоти у відповідності з санітарними нормами застосовується вентиляція, яку в залежності від призначення розділяють на витяжну і припливну. В залежності від способу переміщення повітря вентиляцію ділять на природну, механічну і змішану. Природна вентиляція забезпечує допустимі умови роботи в більшості приміщень хлібозаводу. На лінії випікання хліба використовується припливно-витяжна система вентиляції, яка складається з двох окремих

									Арк.
									89
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

систем – припливної і витяжної, які одночасно подають у приміщення чисте повітря та витягають із нього забруднене.

Повітропроводи вентиляційних систем очищаються від осаду і горючих матеріалів не менше одного разу в два місяці.

Вентиляція зі штучним збуджуванням передбачена для приміщень і зон без природного провітрювання, якщо мікрокліматичні умови і чистота повітря не можуть бути забезпечені вентиляцією з природним збуджуванням або періодичним провітрюванням.

Допускається змішана вентиляція з частковим використанням природного збуджування для припливу або видалення повітря.

Машини і механізми, що є джерелами виділення пилу, газів, парів, закриті і обладнані місцевими відсмоктувачами, аспіраційними та пиловловлюючими пристроями.

Повітроводи перед пилоуловлювачами, а також в місцях їх приєднання до бункерів, вагів, обладнані спеціальними полум'явідсікачами, які виключають можливість розповсюдження полум'я і продуктів горіння.

Проектом передбачається встановлення витяжних зонтів біля печей

Для забезпечення захисту працівників від дії електричного струму застосовуються засоби та способи захисту, передбачені «Правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ) та «Правилами техніки безпеки електроустановок споживачів» ГОСТ 12.1.030-81.

Розглядаючи приміщення цеху, можна визначити, що зона де встановлене обладнання належить згідно з класифікації ПУЕ до зони підвищеної небезпеки (фактор небезпеки — можливість одночасного доторкання до заземлених конструкцій і до конструкцій, що працюють під напругою, в разі пошкодження ізоляції, або непрофесійних дій працівника).

Електробезпека при експлуатації лінії випікання хліба та хлібобулочних виробів полягає у дотриманні правил експлуатації та техніки безпеки при роботі з електрообладнанням, електродвигунами, а також електромережею. Електромережа розуміється так, що вона не підлягає механічним пошкодженням, перегріву, впливу агресивних середовищ і не створює незручностей у роботі обслуговуючого персоналу.

Електрообладнання захищене від самовільного вмикання приводу при відновленні перерваного електропостачання енергії. Передбачений захист електродвигуна від перевантажень і короткого замикання автоматичними вимикачами і тепловими реле. Корпуси установок мають

									Арк.
									90
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

заземлення та занулення. Електроапаратуру, живильні кабелі і дроти, які призначені для управління обладнанням і виключенням пристроїв, які закріплені на обладнанні, розміщені у корпусі, дверці яких зачиняються за допомогою спеціальних ключів.

У відповідності з ПУЕ для захисту обслуговуючого персоналу від враження електричним струмом, в цеху всі металеві частини електрообладнання, які не знаходяться під напругою, але можуть опинитись під напругою в разі порушення ізоляції заземлені. Автомат заземлено шляхом приєднання спеціального болта на корпусі автомата до внутрішнього контуру заземлення за допомогою спеціально прокладених провідників. Всі пошкодження автомата ремонтуються тільки при вимкненій напрузі.

Для захисту споруди від прямих ударів блискавки металеві ферми перекриття з'єднані між собою сталевими полосами 40x40 мм по периметру корпусу, яке з'єднано з струмопроводами із круглої сталі діаметром 12 мм, прокладеним по стінкам приміщення і з'єднаним з блискавкозахисним контуром заземлення. Захист від статичної електрики і її небезпечних проявів здійснюється в двох напрямках: усуненням електричних зарядів, або зменшення їх до безпечних величин.

Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

Побутові приміщення на Чортківському хлібозаводі запроектовані таким чином, що працюючі не будуть проходити через виробничі приміщення з шкідливими викидами, якщо вони в цих приміщеннях не працюють.

Побутові приміщення на підприємстві відповідають вимогам СНІП 2.09.04-87. Вони розташовані в головному корпусі.

Підлога в побутових приміщеннях вологостійка. Приміщення оснащені душовими, гардеробами, а також кімнатами для просушки спецодягу. Підлога в гардеробі заслана гумовими ковриками, а в душових дерев'яними трапами.

Всі виробничі будівлі і споруди двічі на рік (весною і восени) підлягають технічному огляду, який проводиться комісією, призначеною керівником виробництва.

Заходи з пожежної безпеки

Забезпечення пожежної безпеки невідємна частина діяльності підприємства щодо охорони життя та здоров'я працюючих навколишнього середовища.

Згідно діючого законодавства відповідальність за утримання промислового підприємства у належному протипожежному стані

									Арк.
									91
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

покладається безпосередньо на керівника (власника).

Власники підприємства зобов'язані:

- розробляти комплексні заходи щодо забезпечення пожежної безпеки;
- відповідно до нормативних актів з пожежної безпеки розробляти інструкції та їхні нормативні акти і контролювати їх виконання;
- забезпечувати дотримання протипожежних вимог, стандартів, норм, правил;
- організовувати навчання працівників правилам пожежної безпеки;
- утримувати в справному стані засоби протипожежного захисту і зв'язку, пожежну техніку, обладнання та інвентар;
- створювати у разі потреби відповідно до встановленого порядку підрозділи пожежної охорони та необхідну для їх функціонування матеріально-технічну базу;
- подавати на вимогу державної пожежної охорони відомості та документи про стан пожежної безпеки об'єктів і продукції, що виробляється;
- здійснювати заходи щодо впровадження автоматичних засобів виявлення та гасіння пожеж;
- своєчасно інформувати пожежну охорону про несправність пожежної техніки;

проводити службові розслідування випадків пожеж.

В усіх виробничих приміщеннях будівельні споруди виготовлені з негорючих матеріалів. Монтаж електричного обладнання і електропроводка виготовлені у відповідності з пожежної безпеки. Для гасіння пожежі в складі борошна і готової продукції передбачений внутрішній пожежний трубопровід, забезпечені пінними вогнегасниками та іншим протипожежним інвентарем.

Протипожежні заходи різного роду, що проводяться на хлібозаводі направлені на усунення причин, які спричинюють пожежі, здійснення заходів, які обмежують розповсюдження пожеж і створення умов успішної евакуації людей і матеріальних цінностей. Для підтримання пожежної безпеки на підприємстві організовані засоби протипожежної сигналізації, оповіщення та зв'язку, засоби гасіння пожеж та протипожежне водопостачання. У пожеженебезпечних зонах будь-якого класу складських приміщень забороняється застосування електронагрівальних приладів.

										Арк.
										92
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Темою дипломного проекту є проєкт хлібозаводу у місті Дубно Рівенської області з впровадженням широкого асортименту виробів. В результаті будівництва планується встановити сучасне обладнання, зокрема, печі Г4-ХПН-25 та розстійно-пічний агрегат Г4-РПА-12 та MIVE-Ideal. В асортимент включено вироби масових сортів хліба та оздоровчих виробів.

Даним дипломним проєктом передбачено побудова нового потужного підприємства з використання традиційних технологій. Таким чином вироби даного хлібозаводу будуть володіти більш вищими смаковими якостями, ніж вироби місцевої пекарні і більш дешевші за вироби інших хлібозаводів за рахунок меншої відстані до ринків збуту.

Так, як основними каналами збуту продукції є магазини міста та району, доставка до них передбачена легкими вантажними мікроавтобусами. З цією метою в якості оборотної тари передбачено впровадження перфорованих пластикових ящиків та лотків.

Дипломний проєкт містить технологічні розрахунки та підбір обладнання.

										Арк.
										93
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Перелік джерел посилання

1. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. — К.: Руслана, 1998. — 416 с.
2. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. — К.: Логос, 2002. — 365 с.
3. Лисовенко А.Т. Технологическое оборудование хлебозаводов и пути его совершенствования. — М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1982. — 208 с.
4. Проектирование хлебопекарных предприятий с основами САПР / Л.И. Пучкова, А.С. Гришин, И.И. Шаргородский, В.В. Черных. — М.: Колос, 1994. — 224 с.
5. Маклюков И.И., Маклюков В.И. Промышленные печи хлебопекарного и кондитерского производств. — М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1983. — 392 с.
6. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей денної та заочної форм навчання / Уклад.: М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, В.Н. Вендичанський. — К.: УДУХТ, 1999. — 12 с
7. Методичні вказівки до складання технологічних схем хлібопекарського, макаронного виробництв у курсовому і дипломному проектах для студентів спец. 7.091702 денної та заочної форм навчання / Уклад.: Н.І. Берзіна, А.І. Скорікова, А.С. Вдовиченко, В.Г.Юрчак. — К.: УДУХТ, 2000. — 48 с
8. Михелев АА. Справочник по хлебопекарному производству. — М.: Пищ. пром-сть, 1977. — Т. 1. ~ 368 с.
9. Ройтер И.М. Справочник по хлебопекарному производству. — М.: Пищ. пром-сть, 1977. — Т.2. — 367 с.
10. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия. - М.: Агропромиздат, 1986. — 72 с.
11. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. — М.: Прейскурантиздат, 1989. — 494 с.
12. Технологія галузі: Метод, вказівки до викон. курс, проекту з технологи хлібопекарського вир-ва для студ. спец. 7.091702 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / Уклад.: Н.І. Берзіна, В.І. Дробот, В.М. Ковбаса та ін. — К.: НУХТ, 2001. — 64 с

										Арк.
										94
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						