

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

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

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

«20» лютого 2024 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

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

«20» 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 технічного переоснащення технологічних ліній хліба житнього обойного, булочки львівської з заміною вистійних шаф та встановленням кулера на ТОВ «Столичний Пекарний Дім» у місті Київ

Виконала: здобувачка 5 курсу, групи ЗТХ-3-1ск

Шевченко Анастасія Андріївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Ковбаса Володимир Миколайович

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Свістун Ірина Миколаївна

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувачка _____

(підпис)

Київ -2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

“ 30 ” листопада 2023 року

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

Шевченко Анастасії Андріївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект технічного переоснащення технологічних ліній хліба житнього обойного, булочки львівської з заміною вистійних шаф та встановленням кулера на ТОВ «Столичний Пекарний Дім» у місті Київ

керівник роботи Ковбаса Володимир Миколайович професор, д.т.н.,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “30” 11 2023 року №961-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 15.02.2024

3. Вихідні дані до роботи Хліб житній з борошна обойного, масою 1 кг на рідкій заквасці в тунельній печі «ГОСТОЛ», булочки львівські, масою 0,15 кг на великій густій опарі в тунельній печі «ППЦ» та плетінка київська масою 0,5 кг безопарним способом в тунельній печі «PPP».

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1.Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху). 2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів. 4.Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5.Технологічні розрахунки. 6.Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції. 7.Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання. 8.Специфікація основного технологічного обладнання. 9.Технохімічний контроль виробництва. 10.Заходи щодо ресурсозбереження. 11.Система екологічного управління. 12.Безпека життєдіяльності (охорона праці). Список джерел посилання

5. Перелік графічного матеріалу Креслення формату А3:

Лист 1 - Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва.

Лист 2 - Апаратурно-технологічна схема виробництва хліба житнього з обойного борошна, булочки львівської і плетінки київської

Лист 3 - Апаратурно-технологічна схема виробництва хліба житнього з обойного борошна, булочки львівської і плетінки київської (план першого поверху)

Формату А4: Листи 4,5,6 - Експлікація

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 30.11.23

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	25.12 - 26.12.2023	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	27.12.2023	Виконано
3	Технологічні розрахунки	28.12 – 29.12.2023	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	15.01-16.01.2024	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	17.01 - 18.01.2024	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо ресурсозбереження	19.01.2024	Виконано
7	Креслення технологічної схеми	22.01.2024	Виконано
8	Креслення планів та розрізів заводу	23.01 – 31.01.2024	Виконано
9	Технохімічний контроль виробництва	01.02.2024	Виконано
10	Охорона праці, система екологічного управління	02.02.2024	Виконано
11	Оформлення пояснювальної записки	05.02. – 06.02.2024	Виконано
12	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	07.02 – 09.02.2024	Виконано

Здобувач

(підпис)

Анастасія ШЕВЧЕНКО

(прізвище та ініціали)

Керівник

підпис)

Володимир КОВБАСА

(прізвище та ініціали)

“ _____ ” _____ 2024 р.

Анотація

Кваліфікаційна робота Шевченко Анастасії за темою: «Проект технічного переоснащення технологічних ліній хліба житнього обойного, булочки львівської з заміною вистійних шаф та встановленням кулера на ТОВ «Столичний Пекарний Дім» у місті Київ».

Обраний асортимент виробів хліб житній з борошна обойного, який готується на рідкій заквасці, вистоювання виробу відбувається у вистійній шафі марки РЗ-ШОР, булочки львівські приготовані на великій густій опарі, вистоювання відбувається у вистійній шафі марки Kumkaya 400-YV та плетінка київська – безопарно, прискореним способом, вистоювання – у вистійній шафі – Kumkaya 350-YV. Данні шафи остаточного вистоювання встановлюються на завод з метою заміни старого обладнання, вистійних шаф РЗ-3.ОШР-288 та РЗ-3.ОШР-360 відповідно.. Їх доцільно використовувати враховуючи асортимент. Встановлено 2 кулери для охолодження виробів на першу та третю лінії марок KUMKAYA та Г4-КЛ-1.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки та підбір обладнання. Доцільність заходів підтверджено розрахунками.

Пояснювальна записка дипломного проекту викладена на 88 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах й складається із схеми зберігання та підготовки сировини, виробничих ліній.

Ключові слова: хліб житній з борошна обойного, булочка львівська, плетінка київська, технічне переоснащення, цех №1, ТОВ «Столичний Пекарний Дім».

Annotation

The qualification work of Anastasia Shevchenko on the topic: "Project of technical re-equipment of technological lines of rye wallpaper bread, Lviv buns with replacement of standard cabinets and installation of a cooler at Stolichnyi Pekarnyi Dim LLC in the city of Kyiv."

The selected range of products is rye bread made wallpaper flour is baked on a liquid sourdough, the product is proofed in a prover of the RZ-SHOR brand, Lviv buns are prepared on a large, thick oven, proofing takes place in a proofing cabinet of the Kumkaya brand, and Kiev pletinka – unbaked, in an accelerated way, standing – in a standing cabinet - Kumkaya. These end-of-life cabinets are installed at the factory to replace old equipment. It is advisable to use them considering the assortment. 2 coolers were installed for cooling products on the first and third lines of the KUMKAYA and G4-KL-1 brands.

The qualification work includes technological calculations and selection of equipment. The expediency of measures is confirmed by calculations.

The explanatory note of the diploma project is laid out on 88 pages, the graphic part is presented on 3 sheets and consists of the scheme of storage and preparation of raw materials, production lines.

Key words: rye bread made from wallpaper flour, Lviv bun, Kyiv braid, technical re-equipment, shop #1, Stolichnyi Pekarnyi Dim LLC

Зміст

Вступ.....	5
1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху).....	9
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	12
2.1 Обґрунтування вибору технології	12
2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	13
2.3 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.....	14
3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.	17
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	28
5. Технологічні розрахунки.	30
5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків.	30
5.2 Розрахунок пофазних рецептур.	32
5.3 Розрахунок виходу хліба.....	40
5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.	44
5.5 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.	49
5.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.	52
6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.	54
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.	56
7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини.	56
7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення.....	57
7.3 Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.....	59
7.4 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів...	61
7.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.....	64
7.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.	67
7.7 Розрахунок тара-обладнання.....	70
8. Специфікація основного технологічного обладнання.....	71
9. Технохімічний та метрологічний контроль виробництва.....	73
10. Заходи щодо ресурсозбереження.....	79
11. Система екологічного управління.	80
12. Безпека життєдіяльності (охорона праці).....	81
Список літератури, використаної в проекті.....	86

Проект технічного переоснащення технологічних ліній хліба житнього обойного, булочки львівської з заміною вистійних шаф та встановлення кулера на ТОВ «Столичний пекарний дім» у м.Київ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб		Шевченко А.А.		
Перевір.		Ковбаса В.М.		
Реценз.				
Н. Контр.				
Затверд.		Ковбаса В.М.		
Розрахунково- пояснювальна записка			Літ.	Арк.
			К р	4
			Акрушів 88	
			ННІХТ ар. ЗТХ-3-1ск	

Вступ

З часів, коли людина навчилася перетирати зерна злаків на борошно і випікати з нього хліб, пройшли століття. Технологія приготування хліба модернізувалась, змінилися часи, звичаї та обряди, проте бережливе ставлення до хліба не змінилось. Хліб і донині є основою всього.

За народним повір'ям в родині, де не шанують хліб панує бідність та горе. Тому якщо залишається хліб його варто пустити на сухарі, погодувати ним пташок чи віддати худобі.

Вчені вважають, що хліб вперше з'явився близько 15 тисяч років тому. Спочатку це була каша із зерен, яку через недогляд злегка «присмажили» на вогні, а потім зерна навчилися перемелювати на борошно. Перетирали збіжжя між двома каменями і в піч клали прісні коржі.

Згадки про хліб у древніх єгиптян датовані 4-5 тисячоліттями до н.е., причому вони вперше використали закваску для отримання кислого хліба. Єгиптяни надавали хлібові різноманітних форм, випікали його з додаванням різних інгредієнтів: молока, меду, жиру. У прийнятому в Давньому Єгипті скорописі сонце, золото і хліб позначали однаково – кружечком з крапкою посередині.

Хліб у всіх народів світу завжди займав почесне місце, неповага до буханця споконвіку вважалася гріхом. Професія пекаря була найбільш шанованою. До прикладу, в стародавній Греції пекарі могли займати найвищі державні посади, а в Древньому Римі пекарю Еврізаку спорудили 13-метровий монумент-надгробок, який зберігся і донині.

Хліб є немов містичним оберегом людини. До прикладу, нещодавно прочитала історію журналіста Богдана Кутепова про те як хліб врятував життя нашому воїну.

«Журналіст Богдан Кутепов проїхався лісосмугами, де після боїв залишається чимало особистих речей і спорядження військових. Зазвичай це купи зброї та закривавленого одягу, бо військові медики зрізають із солдатів все, щоб ретельно обстежити їх після поранення. І ось в одній із таких куп журналіст знайшов серед спорядження рюкзак. А всередині лежав... буханець із кулею, що в ньому застрягла.

– Куля проріядила машину, рюкзак і застрягла у хлібі, – зазначив Богдан Кутепов.

Чиїсь ручки спекли для воїна, нашого захисника, святий оберіг.»

Особливо в такі важчі часи ми по справжньому цінуємо наші традиції, що такі теплі душі. Адже хлібопечення це є в крові в українців. Яке ж весілля без короваю, новосілля без хліба та солі та навіть і поминки не обходять стороною ці традиції.

Проте хлібні традиції властиві не лише нашому народу.

У Європі хліб також входить в основне меню. Згідно з французькими законами, навіть найменше село має бути забезпечене свіжим хлібом кожного

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

дня. Жоден француз не мислить свій сніданок без свіжих круасанів та багетів. У швейцарців найвідоміша страва, яку вживають з хлібом, – це фондю. Причому найдавніший у Європі хліб пекли на території швейцарського Більського озера, він датується 3,5 тисячами років до н.е. З розвитком міст почали створювати цехи з випічки хліба. Гільдії пекарів мали свої жорсткі норми контролю за якістю хліба, майстри-пекарі рецепти хліба тримали в суворій таємниці та передавали їх з покоління в покоління.

Перед початком першої світової війни Україна не мала хлібопекарської промисловості. Ця галузь харчової індустрії була представлена численними дрібними кустарними підприємствами. Вся техніка хлібопечення складалася із сита для ручного просіювання борошна, совка й відра для дозування сировини, дерев'яного ящика для ручного замішування тіста, жарової печі, що обігрівалась нафтою чи дровами і дерев'яної лопати для посадки тістових заготовок та виймання хліба з печі. Для того, щоб забезпечити постачання населення міст і промислових центрів хлібом, потрібно було здійснити заходи по розширенню виробничих потужностей підприємств, створити механізоване виробництво, що вимагало організації та розвитку власного хлібопекарського машинобудування.

І вже в 1925-26 роках в Україні були введені в дію перші механізовані хлібозаводи у містах Харкові та Донецьку.

У 1931 році для проектування будівництва хлібозаводів і механізованих пекарень була створена проектна організація «Хлібопроект», який відіграв значну роль у розвитку хлібопекарської промисловості. Кількість великопотужних підприємств із року в рік зростала.

Під час другої світової війни підприємства хлібопекарської промисловості зазнали великих руйнувань. В Україні наприкінці війни збереглося лише 12% довоєнної потужності бази хлібопечення.

У післявоєнні роки (1945-1950) були не лише повністю закінчені роботи по відбудові хлібозаводів, але й побудовані нові з більш прогресивними технікою і технологією, були механізовані процеси, де в довоєнний час застосовувалась ручна праця.

У п'ятидесяті роки почалось виготовлення агрегатів безперервного тістоприготування, механізованих поточкових ліній хлібопекарського виробництва.

У 60-80 роках продовжувались роботи по будівництву нових потужних хлібокомбінатів (їх було побудовано біля 80) і реконструкції діючих. На підприємствах підвищувався рівень механізації, будувались склади безтарного зберігання борошна, впроваджувались нові конструкції конвеєрних печей, тунельні печі, тістоподільне і тістоформуєчне обладнання, створювались поточкові комплексно-механізовані лінії, збагачувався і асортимент виробів новими видами продукції.

Створення механізованого хлібопечення вимагало наявності висококваліфікованих кадрів інженерно-технічних працівників і технічно

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

грамотних робітників виробництва. З метою підготовки таких кадрів були створені школи фабрично-заводського навчання з хлібопечення у містах Києві, Харкові, Донецьку, Луганську, Дніпрі, Одесі й пізніше у м. Львові. В Одесі був відкритий технікум хлібопекарської промисловості. Будівництво нових заводів продовжувалось до 1996 року.

На сьогодні нажаль великі хлібокомбінати втратили свою продуктивність в зв'язку зі створенням міні-пекарень, пекарень при супермаркетах та і в загалому меншою споживаністю хлібобулочних виробів через тенденцію здорового харчування. Хоча насправді хліб є поживним джерелом енергії в якому збалансовані білки, жири та вуглеводи, що є набагато кориснішим за «модні» наразі цукрозамінники.

На сьогодні одним з найпотужніших виробників хліба та хлібобулочних виробів м. Київ та Київської області є «Київхліб», який створює свою продукцію з 1930 року. Смак та якість виробів постійно змінюється, адже виробництво вдосконалюється аби задовольнити потребу споживача, змінює обладнання, покращує рецептури. Станом на 2023 функціонує 7 цехів «Київхліба», кожен з них має свою юридичну назву та відповідно форму власності.

Один з найпотужніших цехів знаходиться за адресою м. Київ, вул. Богатирська 5, ТОВ «Столичний пекарний дім», виробничий цех № 1.

На підприємстві є спеціальний департамент – відділ інновацій, який з допомогою технологів займається новими сортами. Саме тому, окрім класичних сортів хліба, за останні роки з'явилося багато нових. Зокрема, «Оksamитовий житній» випікають у термомасляній печі з кам'яним подом, «Прибалтійський» – єдиний у Києві, а також «Гірчичний», «Французький», де додають курагу, родзинки.

Завод будувався 1994-1996 роках на той час він мав сучасне обладнання, проте з плином часу та оновленням технологій його необхідно замінювати на більш продуктивне та енергозберігаюче. Наразі в цеху повністю переобладнали тістомісильні відділення. Перейшли з безперервного замісу на періодичний, а це дає змогу використовувати піч асортиментно. За годину можна поміняти 3 асортименти. Також на виробництві запустили 13 нових печей.

Процес замісу та виброджування тіста на старому тістомісильному обладнанні займав близько 4 годин, після заміни час скоротився до 1,5 год.

Це комплекс однієї лінії, що називається тістомісильне відділення. Ось восьмиметрове корито опари, вона замішується і надходить у тістомісильні машини, звідти в корито на першій поверх. Цей процес займає 4 години. Зараз ми отримали нове обладнання, яке дає змогу скоротити його до 1,5 години.

Основними проблемами хлібопекарського виробництва на мою думку наразі є інвестування в нові технології та нове сучасне обладнання. А також брак досвідчених фахівців, що веде за собою неналежне дотримання технологічних процесів та безпосередньо впливає на якість продукції.

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

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 88 сторінках, графічна частина представлена на 3 аркушах й складається із схеми зберігання та підготовки сировини і виробничих ліній, плану першого поверху заводу.

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

1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху).

Історія Київського хлібокомбінату № 10 бере початок ще з 1995 року в складі на той час АТ «Київхліб». Наразі комбінат носить назву ТОВ «Стличний Пекарний Дім». Потужність заводу під час створення передбачалась 220 тонн саме хлібобулочних виробів. Проте виготовляють тут не лише хлібобулочні вироби, функціонує і кондитерське відділення, і виробництво дріжджових листкових виробів, кексів та навіть здобного печива.

На підприємстві шість працюючих механізованих ліній, автоматизація яких складає 85 %.

За останні роки на хлібокомбінаті проведено ряд робіт з удосконалення виробничих процесів, шляхом модернізації тістоприготувального та пічного відділення.

Всі лінії обладнані системами обліку, які дозволяють оперативно отримувати інформацію про витрату сировини та кількість виготовлення готової продукції. Оновлено обладнання для збільшення потужності та поліпшення якості пакування готової продукції. Введено в дію новий апарат А-33.

Проведено ряд робіт спрямованих на економію енергоресурсів, що так актуально в нашому сьогоденні, а саме:

- ✓ Встановлена автоматична система обліку витрат електроенергії, це заощаджує близько 20 % електроенергії
- ✓ Встановлено 14 водонагрівачів, які працюють на газах печі
- ✓ Встановлена новітня система обліку пари та гарячої води в системі опалення
- ✓ Введення в дію нової системи припливно-витяжної вентиляції

За якість сировини та готової продукції цілодобово відповідає технологічна служба. На підприємстві у 2003 році розроблено та введено в дію систему управління якістю відповідно до вимог ISO 9001:2000 ДСТУ (ISO 9001-2001). Систему управління якістю сертифіковано в системі класифікації "ПРИРОСТ" (сертифікат QSP-0038/03) і в системі сертифікації УкрСЕПРО (сертифікат NUA 2.034.833 від 25.09.2003 р.). Технологічна лабораторія хлібокомбінату має сертифікат визнання вимірювальних можливостей. Її відповідність критеріям сертифікації вимірювальних лабораторій підтверджено до лютого 2025 року.

Асортимент хлібокомбінату ніколи не стоїть на місці, а крокує вперед з новими технологіями та якісною сировиною, налічуючи понад 40 найменувань хлібобулочних, 20 найменувань кондитерських виробів, 8 видів тортів і 4 видів тістечок. До складу виробів не входять хімічні полупшувачі та консерванти, з метою збереження традиційних класичних технологій та неповторного смаку. Тож до прикладу технологічний процес виготовлення батону триває до 7 год.

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

З представленого асортименту особливо користується попитом - хліб український домашній, батон "Нива" з борошна вищого гатунку, хліб пшеничний київський з борошна першого гатунку.

Також на хлібкомбінаті виготовляється продукція спеціального призначення, а саме дієтичні та діабетичні вироби (хлібці з еламіном, вироби з харчовими волокнами (рогалики з висівками, хлібці докторські) для хворих на цукровий діабет, ожиріння, артеріосклероз, із добавками сорбіту (печиво з сорбітом).

Варто відзначити і виготовлення сезонної продукції, до свята Великодня: булка "Веснянка", "Паска домашня", "Паска оболонська". продукція надходить у торговельну мережу запакованою в картонні святкові коробки або пакети.

Підтримуючі наші споконвічні звичаї та традиції майстри та майстрині комбінату випікають на замовлення такі вироби як короваї "Урочистий" і "Вірність", "Свято", "На щастя, на долю", "Наше привітання", "Ніжність" та "Паляниця здобна вітальна".

Продукція хлібокомбінату №10 користується великим попитом у всіх районах Києва, успішно реалізується у восьми областях України та навіть відправляється на експорт в інші країни.

Середньодобова реалізація налічує 180 тонн виробів.

Кількість постійно діючих договорів на постачання продукції регулярно збільшується. Укладено договори з торговельними підприємствами різних форм власності. Серед них: мережі супермаркетів: "БІЛЛА", "Сільпо", "Вест-Лайн", "Велика кишеня", "Вест-Лайн", ВАТ "Центральний гастроном", "Центр-Спар-Україна", "Русь", "ЕКО", "Край", Центр оптової торгівлі, "METRO Cash&Carry", приватні підприємці, військові частини, лікарні, дитячі та шкільні заклади.

В данній роботі пропонуємо наступний асортимент виробів:

- ✓ Хліб житній з обойного борошна, масою 1 кг;
- ✓ Булочка львівська, масою 0,15 кг;
- ✓ Плетінка київська, масою 0,5 кг

1)Хліб житній з борошна обойного масою 1,0 кг, виготовлений на рідкій заквасці, яка має більш тривалий процес ферментації, що надає хлібу більш багатий та глибокий смак. Також, хліб на рідких заквасках довше зберігається свіжим через присутність корисних мікроорганізмів, що перешкоджають черствінню..

2) Булочка львівська, масою 0,15 кг. Булочка готується на великій густій опарі, що дозволяє скоротити термін бродіння тіста до 30-40 хв. Тісто виготовлене на великій густій опарі має високі фізичні властивості, стійке у розробці, при округленні та формуванні. Виріб виготовлений за такою технологією має добре розпушену м'якушку та неймовірний аромат, завдяки накопиченню в тісті ароматичних речовин під час бродіння опари.

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

3) Плетінка київська масою 0,5 кг. Плетінка готується безопарним способом за прискореною технологією, з використанням КМКЗ та інтенсивним замісом тіста, що дозволяє значно зменшити витрати часу на приготування, але зберегти характерний смак виробу. Також кислотність виробу приготованим даним способом буде дещо менша, ніж опарним способом приготування..

Проектом передбачається заміна шаф остаточного вистоювання на другій та третій лініях, на більш енергозберігаючі та продуктивні від фірми Kumkaуа, шафи будуть виготовлені на спеціальне замовлення, адже наразі в модельному ряді компанії представлені шафи вистоювання для ротаційних печей. Шафи остаточного вистоювання Kumkaуа 350-YV та Kumkaуа 400-YV дозволять збільшити продуктивність та якість виготовленої продукції, адже матимуть широку панель автоматичного управління, що дозволить більш точно контролювати технологічні параметри, а також матимуть більшу продуктивність, що становитиме 550 кг/год та 650 кг/год відповідно та кількість колісок - 350 та 400 відповідно. Також на всіх трьох лініях печі будуть обладнані парогенераторами, які будуть приєднані до вистійних шаф, що суттєво зменшить викиди парникових газів і водночас заощадить кошти на виробничі витрати. Підвищення енергоефективності зменшує загальні витрати підприємств, а отже знижує вартість продукції.

Також передбачено заходи з механізації кінцевих технологічних операцій, а саме охолодження та пакування хліба. Для охолодження хліба встановлено на першій лінії кулер спірального типу Kumkaуа та на третій лінії кулер коліскового типу Г4-КЛ-1. Наразі на заводі хліб охолоджується на вагонетках у хлібосховищі, що тягне за собою значні площі та велику тривалість. Завдяки встановленню кулера можна заощадити площу, яку раціонально використати для інших виробничих процесів, а також підвищити якість виготовленої продукції за рахунок більш точного контролю таких показників як температура, вологість та швидкість повітряного потоку.

Встановлення пакувальних машин Hartman та Petruzalek слугують для заміни ручної праці, що збільшить продуктивність пакування та санітарні норми.

Висновки: Отже у проекті запропоновано наступні заходи:

- 1) Заміна шаф остаточного вистоювання на першій та другій лініях
- 2) Впроваджуємо приготування плетінок київських прискореним безопарним способом
- 3) Встановлення кулерів охолодження на 1 і 3 лінії для механізації кінцевих операцій.
- 4) Встановлення парогенераторів на пічках
- 5) Встановлення пакувальної машини

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

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

2.1 Обґрунтування вибору технології

На даному підприємстві застосовують різні способи приготування тіста.

1. Для хліба житнього з обойного борошна використовують технологію приготування рідкої закваски. Порівняно з густими заквасками рідкі закваски мають низьку в'язкість, гарно транспортуються по трубопроводах, легко дозуються. Рідкі закваски у меншій мірі, ніж густі, схильні до перекидання, піддаються консервуванню, стабільно зберігають якість, завдяки чому нема потреби в оновленні їх мікрофлори протягом довгого часу. Рідка закваска готується за Ленінградською схемою. Сутність способу полягає у приготуванні закваски вологістю 68-75%, зброджуванні її до 9-13 град. Підйомна сила закваски за кулькою 25-35 хв. В разі замішування тіста на рідкій заквасці з останньою в нього вноситься 25- 35 % зброженого борошна від всього борошна, передбаченого рецептурою на приготування тіста. Рідку закваску, як і густу готують у два цикли: цикл розведення і виробничий цикл. У процесі бродіння під активною дією амілолітичних і протеолітичних ферментів, а також у результаті життєдіяльності мікрофлори у заквасці накопичується велика кількість продуктів гідролізу крохмалю і білків, водорозчинні та ароматичні сполуки. Цей фактор сприяє прискоренню дозрівання тіста, виготовленого на рідких заквасках.

2. Булочки львівські готують двофазним способом : велика густа опара та тісто. Спосіб передбачає внесення в опару 60-70 % борошна від загальної маси. Вологість опари становить 43-45 %, тривалість бродіння 3,0 – 3,5 год. Внаслідок зброджування в опарі більшої частини борошна, тривалість бродіння тіста зменшується до 30-40 хв. Опару готують з метою адаптації дріжджів до життєдіяльності а анаеробних умовах борошняного середовища, активація їх і розмноження, накопичення кислот, водорозчинний та ароматичних сполук. Опарний спосіб проготування досить гнучкий, адже при його застосування є можливість впливати на якість тіста, шляхом регулювання вмісту борошна в опарі, її кислотності, температури та часу дозрівання. Варто відзначити, що опарний спосіб є незамінним при веденні технологічного процесу із борошна з низьми хлібопекарськими властивостями.

3.Плетінка київська готується безопарним прискореним способом. Для прискорення технологічного процесу інтенсивно бороблюють тісто в двошвидкісній машині. При виготовленні готують КМКЗ – це концентрована бездріжджова молочнокисла закваска. Готується з пшеничного борошна та води, в заварювальній машині для надання тісту

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

більш вираженого аромату та смаку. Адже при безопарному способі приготування хлібобулочних виробів скорочується тривалість бродіння, але кислотність набирається досить повільно, що несе за собою отримання виробів з низьковираженим смаком та ароматом.

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

Борошно пшеничне вищого сорту та житнє обойне на підприємство доставляється автоборошновозами, які зважуються на платформених вагах і за допомогою стиснутого повітря, яке поступає від компресорної станції марки, борошно перекачується в силоси марки ХЕ-160 (3). Зберігається борошно в силосах протягом 7 діб. Потім роторним живильником марки М-122 (5), куди також подається повітря від компресорної станції, борошно по трубопроводу перекачується в борошнопросіювач ПТ-1500 (6), де відбувається відокремлення сторонніх і металічних домішок. З просіювача борошно подається в виробничі бункера ХЕ-63 А (10). Склад для зберігання борошна повинен бути сухим, опалюватися, мати ефективну вентиляцію, зберігається при температурі 15° С.

Сіль кухонна на підприємство доставляється в мішках вагою 50 кг і зберігається в приміщенні, де готується розчин солі. Для приготування розчину солі використовують солерозчинник Т1-ХСУ (21). Готовий розчин солі в концентрації 26% перекачують плунжерним насосом в виробничу ємність ХЕ-46 (19).

Дріжджі хлібопекарські пресовані доставляються на підприємство в ящиках в вигляді пачок вагою 1 кг. Запас їх роблять на три доби. Зберігають дріжджі в холодильній камері (13) при температурі 0-4°С. Перед використанням дріжджі розморожують при температурі не більше 8°С, звільняють від паперу, в який вони загорнуті, і в співвідношенні 1:3 розводять водою, температура 30-32 °С. Цей процес проводиться в дріжджемішалці марки Х-14 (25). Готова дріжджова суспензія перекачується плунжерним насосом в виробничу ємність марки ХЕ-48 (26).

Вода питна – запас холодної води повинен бути таким, щоб забезпечити безперебійну роботу підприємства протягом 8 годин. Запас гарячої води розраховується на 5-6 годин роботи підприємства. Холодна вода зберігається в баці холодної води (11), а гарячу – в баці для гарячої води (12), де нагрів води здійснюється за допомогою зміювика, який обіграється паром від котельної установки. Температура гарячої води в баці 70°С.

Стічні води хлібопекарських підприємств можуть скидатись у міську каналізаційну мережу без попереднього очищення.

Цукор білий на підприємство доставляється в мішках вагою 50 кг. Запас робиться на 15 діб. Зберігається цукор пісок тарно на стелажах, які застеляються брезентом. Перед використанням цукор-пісок розчиняється в

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

цукророзчиннику Т1-ХОП (16). Після цього розчин цукру перекачується плунжерним насосом в виробничий збірник марки ХЕ-46 (17).

Олія соняшникова надходить на підприємство в автоцистернах, її розвантажують в виробничу ємкість для олії ХЕ-44 (27). Потім вона за допомогою відцентрового насосу (29) перекачується в збірник для олії (20).

Молоко сухе доставляється на підприємство в мішках по 25 кг і зберігається тарно. Перед внесенням в тістомісильну машину його відкривають і зважують на столі (30). Запас молока сухого на підприємстві складає від 15 діб.

Патока на підприємство доставляється в закритих бочках та зберігається в напірних ємкостях Х-14 (28), ємкість обладнана паровою сорочкою для зменшення в'язкості патоки.

2.3. Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва та зберігання продукції.

Опис апаратурно-технологічної схеми приготування хліба житнього з обойного борошна

Хліб житній з обойного борошна готується двофазним способом, з приготуванням рідкої закваски. Даний спосіб приготування є одним з найкращих для приготування тіста з житнього борошна, адже воно має володіти високою кислотністю, яка як раз накопичується під час виброджування закваски. Житній хліб виготовлений даним способом є досить корисним.

Приготування закваски ведеться безперервним способом. В заварювальну машину ХЗМ-600 (31) подається борошно за допомогою дозатора борошна «Авіарм» (33) та вода за допомогою дозатора рідких компонентів (32). Закваска готується вологістю 72 %. Після приготування за допомогою шестиренчатого насоса закваска подається у ємкості для бродіння ХЕ-48 (63), де виброджує протягом 3 годин. Готова рідка закваска із ємкості для бродіння повністю перекачується в робочу ємкість (64), з якої поступає на приготування тіста і відновлення закваски.

Тісто готується в тістомісильній машині Х-12 (42), куди рідкі компоненти (закваска, дріжджова суспензія) дозуються черпачковими дозаторами (67), встановленими в бачках постійного рівня, дозування борошна відбувається дозатором ваговим автоматичним (65)

Замішане тісто поступає в бродильне удосконалене, тобто подовжене корито для бродіння типу ХТР (68) і самопливом поступає в герметично закритий циліндричний тістоспуск (53). Тривалість бродіння тіста 90 хв.

Готове тісто ділиться на шматки в тістоподільній машині Кузбасс (69). Маса тістової заготовки розраховується, виходячи з маси готового виробу, з урахуванням затрат на упікання та усихання і складає 1,14 кг. Тістові заготовки стрічковим транспортером (43) поступають на

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

стрічковий тістоокруглювач ПВ-1 (70). Сформовані тістові заготовки за допомогою транспортера (71) подаються до шафи остаточного вистоювання РЗ-ШОР (73). Вистоювання відбувається на протязі 50 хв.

Випікається хліб житній з обойного борошна в печі ГОСТОЛ (74). Піч обладнана парогенератором (75), який подає пар, що виділяється під час випікання до вистійної шафи, що робить лінію більш енергоефективною. Тривалість випікання – 55 хв.

Хліб на виході з печі обприскується водою «РЗ-СУ» (49) і транспортерами (43) подається в спіральний кулер для охолодження «Кумкава» (62). Охолоджені вироби поступають до пакувальної машини (77) та після укладаються на вагонетки (52) вручну.

Опис апаратурно-технологічної схеми приготування булочок львівських, масою 0,15 кг

Булочки львівські готують з борошна вищого сорту двофазним способом: на великій густій опарі. Цей спосіб передбачає отримання на виході ароматних якісних виробів з подовженим терміном зберігання.

Опара готується порційним способом за допомогою тістомісильної машини DIOSNA-240 (47). Рідкі компоненти (вода, дріжджова суспензія) дозуються за допомогою дозатора рідких компонентів «Авіарм» (38) та борошно ваговим дозатором. Опара виброджує в діжах на протязі 3 год.

Тісто для булочок готують також за допомогою тістомісильної машини DIOSNA-240. Куди дозуються рідкі компоненти (соловий розчин, цукровий розчин, вода, олія соняшникова), опара. Молоко сухе дозується вручну. Борошно в тістомісильну машину подається за допомогою вагового дозатора «Авіарм». Температура тіста складає 28 - 30°C, вологість 40,5 %. Тісто виброджує в діжах на протязі години.

Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача (60) поступає до тістоподільника STORM (54), для поділу на шматки масою 0,17 кг враховують затрати на упікання та усихання виробу.

Після зоготоквам надається кругла форма за допомогою тіокруглювача (55). Після по стрічковому транспортеру заготовки направляються до шафи попереднього вистоювання (56) на 5-10 хв для відновлення клейковинного каркасу, що частково порушився під час механічної обробки тіста.

Після стрічковим транспортером вироби направляються до тісозакатувальної машини (57) для остаточного становлення форми та після до шафи остаточного вистоювання (58). Вироби вистоюються на протязі 35 хв.

Випікаються булочки львівські в печі ППЦ (59). Піч обладнана парогенератором (75), який подає пар, що виділяється під час випікання до вистійної шафи, що робить лінію більш енергоефективною. Тривалість випікання – 15 хв.

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

Вироби на виході з печі обприскується водою оприскувачем «РЗ-СУ» (49) .

Випечені вироби вручну укладаються на вагонетки (52) та після охолодження потрапляють до пакувальної машини (77), звідки знову вручну упакованими потрапляють на вагонетки (52) та прямують до торгівельних мереж.

Опис апаратурно–технологічної схеми приготування плетінок кийських, масою 0,5 кг

Тісто для плетінок готується безопарним способом, проте для прискорення виброджування тіста ми застосуємо метод приготування КМКЗ, мезофільної закваски, що збільнить кислотність тіста, а отже зменшить час на його виброджування. А також прискоримо цей процес завдяки замісу тіста в двошвидкісному тістовому комплексі «Торос 1162».

КМКЗ готують на заварювальних машинах «ХЗМ-600» (31), в неї подається борошно пшеничне вищого сорту та вода. Після замішування закваска шестиренчастим насосом (9) перекачується до ємкостей для бродіння КМКЗ.

Тісто замішують в тістомісильному комплексі періодичної дії «Торос 1162» (36). Борошно пшеничне дозується дозатором борошна КДБ-Р «Авіарм» (33), дозатором рідких компонентів (38) дозуються рідкі

компоненти (вода, патока,дріжджова суспензія, солевий розчин).

Початкова температура тіста 28 - 30°C, вологість 41,5 %. Замішане тісто перекидується з діжі (37) в корито для бродіння (39), де бродить 35-45 хвилин, кінцева кислотність 2,0 – 2,5 град.

Виброджене тісто поступає по стрічковому транспортеру, тістоподільник (41) для поділу на шматки. Тістові заготовки транспортером подаються на тістоокруглювач (42), далі тістові заготовки поступають в шафу попереднього вистою «РМ 280» (44). Там вони вистоюються приблизно півтори – дві звилини. Після того по транспортеру подаються на тістозакаточну машину LM 2500 (45). Форма плетінкам надається вручну на столі (61), сплетені плетінки вручну укладаються на люльки вистійної шафи (46).

Випікаються плетінки в тунельній печі РРР (49). Піч обладнана парогенератором (75), який подає пар, що виділяється під час випікання до вистійної шафи, що робить лінію більш енергоефективною. Тривалість випікання – 25 хв.

Готові вироби на виході з печі обприскуються водою «РЗ-СУ» (49) та за допомогою стрічкового транспортера (43) поступають в кулер для охолодження колискового типу (50). Охолоджені вироби транспортером направляються до пакувальної машини(76) та звідти вручну укладаються на вагонетки (52).

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

3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів.

Асортимент дипломного проекту – це хліб житній з обойного борошна масою 1,0 кг, булочка львівська масою 0,15 кг і паляниця київська масою 0,5 кг.

Хліб житній (ДСТУ 4583:2006) має такі вимоги. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна виробляють ваговим та штучним масою 0,5 кг і більшою.

Дозволено за рішенням приймальної комісії виробляти хліб меншої маси. Конкретну масу виробів зазначають в уніфікованій рецептурі, та її регулює у встановлених межах підприємство-виробник.

Допустимі відхили середньої маси 10 шт. виробів, зважених одночасно, в кінці терміну максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі не повинні перевищувати мінус 2,5 % від встановленої маси одного виробу.

Органолептичні та фізико-хімічні показники показники хліба житнього та суміші житнього та пшеничного предствлені в таб. 3.1

Таблиця 3.1 – Органолептичні та фізико-хімічні показники хліба житнього та суміші житнього та пшеничного борошна

Зовнішній вигляд	Відповідає формі, у якій проводили випікання, з дещо випуклою верхньою скоринкою, без бокових впливів.
подових	Відповідає виду виробу
формових	Відповідає формі, в якій проводили випікання, без бокових впливів. Дозволено форму у вигляді виробу або частини його, нарізаного скибками
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви. Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості
Смак і запах	Властивий цьому виду хліба, без стороннього присмаку і запаху.
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу; у заварних сортів хліба — з незначною липкістю.
Фізико-хімічні показники	

Назва показника	Норма для виробів із борошна житнього
	обойного
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	46,0-53,0
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	8-13
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	44,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до установленого вмісту за рецептурою з допустимим відхилом \pm
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до установленого вмісту за рецептурою з допустимим відхилом \pm

Примітка: Великими вважають тріщини, що проходять через усю верхню скоринку в одному чи декількох напрямках і мають ширину більше ніж 1. Великими вважають підриви, що охоплюють всю довжину однієї з бокових сторін формового хліба або більше половини обводу подового хліба, і мають ширину більше ніж 1 см у формового хліба та більше ніж 2 см у подового хліба. Органолептичні показники виробів високого ступеня готовності визначають після термічного оброблення у НВЧ-печі або в пекарській камері.

Укладання готових виробів: згідно з ГОСТ 8227. Нарізані упаковані вироби укладають в один ряд:

- подові на нижню скоринку;
- формові на нижню, бокову скоринку або на торець

Термін максимальної витримки на підприємстві:

Термін максимальної витримки на хлібопекарському підприємстві після виймання з печі готового хліба без упаковки із житнього сіяного борошна та суміші житнього сіяного з сортовим пшеничним борошном — не більше ніж 10 год, інших видів хліба без упаковки — не більше ніж 14 год; упакованого хліба — не більше ніж 28 год.

Булочки львівські 0,15 кг та плетінки кийвські 0,5 кг - це булочні вироби виготовлені з борошна вищого сорту та відповідають вимогам ДСТУ 4587:2006.

Вироби булочні виготовляють масою до 0,5 кг включно.

Дозволено за рішенням приймальної комісії виготовляти вироби булочні більшої маси.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Конкретну масу виробів зазначають в уніфікованій рецептурі та регулюють у встановлених межах підприємством-виробником.

Допустимі відхили середньої маси 10 шт. виробів, зважених одночасно, в кінці терміну максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі не повинні перевищувати для виробів масою до 0,2 кг включно — мінус 3,0 %, для виробів масою понад 0,2 кг — мінус 2,5 % від встановленої маси одного виробу.

Допустимі відхили маси штучного виробу в кінці терміну максимальної витримки на підприємстві після виймання з печі не повинні перевищувати для виробів масою до 0,2 кг включно — мінус 5,0 %, для виробів масою понад 0,2 кг — мінус 3,0 %.

Примітка Відхили маси виробів у більшу сторону від встановленої маси не обмежено. Для виробів, виготовлен їх на комплексно-механізованих лініях, дозволено перевищення встановленого для окремого виробу мінусового відхилення маси на 1 %.

Органолептичні показники виробів булочних повинні відповідати вимогам, наведеним у таб. 3.2.

Таблиця 3.2 – Органолептичні показники виробів булочних

<i>Назва показника</i>	Характеристика
<i>Зовнішній вигляд: форма: подових</i>	Відповідає виду виробу
<i>поверхня</i>	Відповідає виду виробу, без забруднення. Для упакованих виробів дозволено незначна зморшкуватість; для нарізаних виробів зі слідами розрізів
<i>колір</i>	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості
<i>Стан м'якушки</i>	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу; для рогали-кових виробів — шарувата на зламі; для виробів з ядрами насіння, висівками, зерновими та круп'яними продуктами
<i>Смак</i>	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
<i>Запах</i>	Властивий даному виду виробів, без стороннього запаху

Фізико-хімічні показники виробів булочних установлюють в межах норм, указаних в таб. 3.3.

Таблиця 3.3 — Фізико-хімічні показники виробів булочних

Назва показника	Норма для виробів із борошна пшеничного
	Вищого сорту
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	34,0—45,5
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	3,5
Пористість м'якушки, %, не менше ніж	68,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до ус мим відхилом ±
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до ус мим відхилом ±

Під час розроблення технологічної документації та встановлення норм фізико-хімічних показників якості для конкретного виробу потрібно враховувати нижчезазначене:

- сумарна маса цукру та жиру у рецептурі виробів булочних повинна бути меншою ніж 14,0 кг на 100 кг борошна;
- масову частку цукру та жиру нормують за умови, коли рецептурний вміст цих компонентів понад 2 кг на 100 кг борошна;
- пористість нормують для виробів масою понад 0,2 кг (плетінок масою понад 0,3 кг);
- у розрахунку мінімального виходу продукції використовують нормативний показник вологості конкретного виробу;
- за умови використання (у тісті) солоду, висівок, крохмалю, клейковини, зернових і круп'яних продуктів, їх маса повинна входити у 100 кг витраченого борошна.

Термін придатності: вироби булочні термін до споживання яких понад дві доби, контролюють за мікробіологічними показниками, які в кінці установленого терміну придатності до споживання повинні відповідати вимогам, наведеним у таб. 3.4.

Таблиця 3.4 — Мікробіологічні показники виробів булочних, термін придатності до споживання яких понад дві доби

Показники	КУО в 1 г, не більше ніж
Кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів	$1,0 \cdot 10^3$
Плісняві гриби:	не дозволено
— для виробів, виготовлених без додавання сушених фруктів, ягід та горіхів	
— для виробів, виготовлених з додаванням сушених	$1,0 \cdot 10^2$

У готових виробах не дозволено сторонні домішки, хруст від мінеральних домішок, ознаки хвороби та плісняви.

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

Термін максимальної витримки на хлібопекарському підприємстві (після виймання з печі) виробів без упаковки масою до 0,2 кг включно — не більше ніж 6 год (упакованої продукції — не більше ніж 12 год), виробів без упаковки масою понад 0,2 кг — не більше ніж 10 год (упакованої продукції — не більше ніж 20 год).

Сировина для виготовлення виробів в данній роботі представляє собою: борошно житнє обойне, борошно вищого сорту пшеничне, сіль харчову, дріжджі пресовані, цукор білий кристалічний, патоку, олія соняшникову та молоко сухе.

Розглянемо показники якості кожного виду.

Борошно (ГСТУ 46.004-99)

Борошно – продукт перемеленого зерна, який використовується для виготовлення хліба, макаронів, кондитерських виробів та ін. Типовий розмір часток борошна становить менш як 180 мкм. Показники якості борошна розглянемо в таб. 3.5

Таблиця 3.5 - Показники якості борошна

Назва показника	Характеристика і норма для сортів борошна	
	Вищий сорт	Житнє обойне
Колір	Білий або білий з жовтим відтінком	Сірувато-білий з помітними частинками оболонки
Запах	Властивий пшеничному та житньому борошну відповідно, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий.	
Смак	Властивий пшеничному та житньому борошну відповідно, без сторонніх присмаків. Не кислий, не гіркий.	
Вологість, %, не більше	15,0	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, % не більше	0,55	Не менше ніж на 0,07% нижче зольності зерна до очищення, але, не більше 2,0%
Сира клейковина, % не менше	28,0	-
Кислотність град, не більше	3,0	5,5
Зараженість і забрудненість шкідниками	Не допускається	

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2023)

Цукор білий кристалічний являє собою сипкий сухий продукт

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

солодкого смаку, без грудок, що складається з однорідних кристалів. Кристали повинні мати розмір від 0,2 до 0,5 мм, бути однорідної будови, сипкі, не липкі, без грудок. Суша речовина має складатися не менше ніж на 99,75% з сахарози. Показники якості цукру представлені в таб. 3.6

Таблиця 3.6 - Показники якості цукру білого кристалічного

Назва показника	Характеристика
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 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.
Масова частка сахарози (поляризація) %, не менш ніж	99,7
Масова частка вологи %, не більш ніж	0,06
Масова частка золи (в перерахунку на СР) %, не більш ніж	0,011
Масова частка феродомішок %, не більш ніж	0,0003

Патока (ДСТУ 4498:2005)

Патока – солодка, в'язка, прозора речовина, що не кристалізується. Колір патоки залежить від ступеня очищення. Отримують шляхом неповного гідролізу крохмалю. Патоку виробляють з різними значеннями редукуючих речовин. Використовується як антикристалізатор та замітник цукру. Показники якості патоки розглянемо в таб. 3.7

Таблиця 3.7 - Показники якості патоки

Назва показника	Характеристика		
	Карамельної		

	Карамельної низько- сахарованої	Вищий сорт	Перший сорт	Глюкозної високосаха- рованої	Мальт озної
Зовнішній вигляд	Густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорий				
Колір	Від безбарвно го до блідо- жовтого	Від безбарвног о до блідо- жовтого	Від блідо- жовтого до темно- жовтого, характерно го для кольору меду	Від темно- жовтого до корич- невого	Від без бар вно го до блі до- жов тог о
Прозорість	Прозора. Допустима опалесценція.			Прозора	
Смак та запах	Властивий патоці, без стороннього присмаку та запаху				
Фізико-хімічні показники					
Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж	78,0	78,0	78,0	78,0	78,0
Масова частка золи (у перраху- ванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,40	0,40	0,45	0,55	0,4
Температура карамельної проби, оС, не менше ніж	155	145	140	Не норма но	Не нор мов ано

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007)

У хлібопекарському виробництві для розпушення тіста використовують хлібопекарські пресовані дріжджі, які виготовляють спеціалізовані чи спиртові заводи, сушені дріжджі та дріжджове молоко. Показники якості дріжджів пресованих представлені в таб. 3.8

Таблиця 3.8 - Показники якості дріжджів

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

Назва показника	Характеристика
Консистенція	Густа, легко ламаються, не мажуться
Колір	Сіруватий з жовтуватим відтінком
Смак і запах	Притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів.
Масова частка вологи, % не більше	75
Підймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв, не більше ніж Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше ніж	55
Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше ніж	120
Кислотність 100 г дріжджів після 12 діб зберігання або транспортування за температури від 0 °С до 4 °С у перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше ніж	300
Стійкість дріледжів (за температури випробовування 35 °С), год, ' не менше ніж	60

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583:2015)

Сіль входить до рецептури хліба та хлібобулочних виробів у кількості 1,0-2,5 % до маси борошна. Поділяється сіль на кам'яну, самосадну, садочну та виварну (сорт екстра, перший та вищий) Показники якості солі представлені в таб. 3.9

Таблиця 3.9 - Показники якості солі.

Назва показника	Характеристика
Запах	Без запаху, для йодованої солі допускається слабкий запах йоду.

Колір	Білий, допускається білий з жовтуватим, сіруватим та рожевим відтінком
Смак	Суто солоний, без сторонніх присмаків
Масова частка вологи, % не більше	0,25
Масова частка хлористого натрію, %, не менше, ніж	92,80
Масова частка кальцій-іона, %, не більше, ніж	0,35
Масова частка магній-іона, %, не більше, ніж	0,08
Масова частка сульфат-іона, %, не більше, ніж	0,85
Масова частка калій-іона (для продукту без йодної добавки), %, не більше, ніж	0,10
Масова частка оксиду заліза (III), %, не більше, ніж	0,040
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з.), %, не більше,	
Масова частка нерозчинного у воді залишку (н.з.), %, не більше,	0,16

Олія соняшникова (ДСТУ 4492:2017)

Олія соняшникова слугує в хлібопеченні рослинним жиром, що підвищує якість виробів та насичує їх вітаміном Е. Показники якості олії представлені в таб. 3.10

Таблиця 3.10 – Показники якості олії соняшкової

Назва показника	Характеристика
Запах та смак	Притаманні олії соняшниковій, без стороннього запаху, присмаку та гіркоти.
Прозорість	Прозора, без осаду.

Колірне число, мг йоду, не більше ніж	15
Масова частка вологи, % не більше	0,2
Масова частка нежирних домішок, не більше ніж	0,05
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	1,5
Пероксидне число, \wedge О ммоль/кг, не більше ніж під час випуску з підприємства/наприкінці терміну зберігання	6,0/10,0
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж у перерахунку на стеароолеолецитин/у перерахунку на P2O5	0,20/0,016
Віск та воскоподібні речовини	відсутні
Масова частка вітаміну Е, мг %, не менше ніж	80,0

Молоко сухе (ДСТУ 4273:2015)

Молоко незбиране сухе - продукт, який одержують з нормалізованого пастеризованого коров'ячого молока, сконцентрований згущенням та наступним сушінням. Показники якості олії представлені в таб. 3.11

Таблиця 3.11 - Показники якості молока сухого

Назва показника	Характеристика
Запах та смак	Властивий пастеризованому молоку, без будь-яких сторонніх присмаків та запахів.
Консистенція	Сухий порошок з подрібнених плівок, без грудочок.
Колір	Від світло-кремового до кремового
Масова частка жиру, % не менше	25,0
Кислотність, град, не більше	22,0
Масова частка вологи, % не більше	5,0
Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см3 :	
для вищого гатунку	0,3
для першого гатунку	0,4

4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання
Виробнича потужність заводу визначається сумарною продуктивністю печей, які встановлені на проектуваному заводі.

Хліб житній з обойного борошна випікається на печі «ГОСТОЛ», булочки львівські випікаються на печі ППЦ, плетінки київські випікаються на ротаційній печі РРР.

Розраховуємо продуктивність печі за годину за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{A \cdot N \cdot m \cdot 60}{t_{\text{вип}}} \quad (4.1)$$

де A - кількість рядів по довжині поду в тунельній печі, шт;

N – кількість виробів по ширині тунельної печі, шт;

m – маса виробу, кг;

$t_{\text{вип}}$ – час випікання, хв.

Орієнтовні величини A і N можна обчислити за формулами:

$$A = \frac{L-a}{l+a} \quad (4.2)$$

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

де L – довжина поду печі, см;

l – довжина виробу, см;

B – ширина поду, см;

b – ширина виробу, см;

a - відстань між виробами (звичайно приймається не менше 20-40 мм).

Для хліба житнього з обойного борошна, масою 1,0 кг, який випікається на печі «ГОСТОЛ», розміри якої: довжина пекарної камери – 25000 мм, ширина поду печі - 3000 мм. Розміри хліба становлять 150x250 мм. Маємо:

$$A = \frac{25000-40}{150+40} = 131,4 \text{ шт приймаємо } 131 \text{ шт.}$$

$$N = \frac{3000-40}{250+40} = 10,2 \text{ шт приймаємо } 10 \text{ шт.}$$

Тоді продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1)

$$P_{\text{год}} = \frac{131 \cdot 10 \cdot 1,0 \cdot 60}{55} = 1429,01 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = 1429,01 \cdot 23 = 32867,23 \text{ кг/доб}$$

Для булочок «Львівських», масою 0,15 кг, який випікається на печі «ППЦ», розміри якої: довжина поду – 21000 мм, ширина поду - 2100 мм.

Розміри виробу становлять 90x100 мм. Маємо:

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

$$A = \frac{21000-30}{100+30} = 161,31 \text{ шт приймаємо } 161 \text{ шт.}$$

$$H = \frac{2100-30}{90+30} = 17,25 \text{ шт приймаємо } 17 \text{ шт.}$$

Тоді продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1)

$$P_{\text{год}} = \frac{161*17*0,15*60}{15,0} = 1642,2 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = 1642,2*23 = 37770,6 \text{ кг/доб}$$

Для плетінок київських, масою 0,5 кг, який випікається на печі РРР, розміри якої: довжина поду – 24000 мм, ширина поду - 2100 мм. Розміри виробу становлять 120×280 мм. Маємо:

$$A = \frac{24000-30}{280+30} = 77,32 \text{ шт приймаємо } 77 \text{ шт.}$$

$$H = \frac{2100-30}{120+30} = 13,8 \text{ шт приймаємо } 13 \text{ шт.}$$

Тоді продуктивність печі розраховуємо за формулою (4.1)

$$P_{\text{год}} = \frac{77*13*0,5*60}{25,0} = 1201,2 \text{ кг/год}$$

$$P_{\text{доб}} = 1201,2*23 = 27627,6 \text{ кг/доб}$$

Дані розрахунків зводимо в таб. 4.1.

Таблиця 4.1 - Потужність по хлібозаводу

Назва виробів	Маса виробів, кг	Тривалість випікання, хв	Потужність за годину, т/год	Потужність за добу, т/доб
Хліб житній з обойного борошна	1,0	55,0	1,43	32,87
Булочки «Львівські»	0,15	15,0	1,64	37,77
Плетінка Київська	0,5	25,0	1,20	27,63

Виробничу потужність заводу зводимо в таб. 4.2

Таблиця 4.2 - Виробнич а потужність заводу

Назва виробів	Продукти-вність за годину, т/год	Тривалість виготовлення при роботі однієї печі, год	Кількість печей, шт	Тривалість виготовлення за графіком, год	Фактична продуктивність, т/доб
Хліб житній з обойного борошна	1,43	23	1	23	32,87
Булочки Львівські	1,64	23	1	23	37,77
Плетінка Київська	1,20	23	1	23	27,63
Разом	4,27	-	-	-	98,27

Таблиця 4.3 - Графік роботи печей протягом доби

№ Печі	Марка печі	Зміна, години роботи			
		Перша, 20:00-07:30	00:30	Друга, 08:00-19:30	00:30
1	«Гостол»	*****		*****	
2	«ППЦ»	OOOOOOO(O		OOOOOOO(O	
3	«PPP»	+++++		+++++	

***** - випікання хліба житнього з обойного борошна, 1,0 кг;
 OOOOOO(O - випікання булочок львівських, масою 0,15 кг;
 ++++ - випікання плетінок київських масою 0,5 кг.

5. Технологічні розрахунки.

5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків, за даними ТОВ «Столичний Пекарний Дім» м.Київ виробничий цех №1

Таблиця 5.1. – Вихідні дані для розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметри для виробів		
		Хліб житній з борошна обойного	Булочки львівські	Плетінки київські
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4583:2006	ДСТУ 4587:2006	ДСТУ 4587:2006
<i>Показники якості виробів</i>				
Маса, кг	G_B	1,0	0,15	0,5
Масова частка вологи, %, не більше	W_B	51,0	40,0	41,0
Кислотність, град, не більше	K	12,0	2,5	2,%
Пористість, %, не менше	П	45,0	-	68,0
Масова частка цукру, %, не менше	$W_{ц}$	-	4,0	2,5
Масова частка жиру, %, не менше	$W_{ж}$	-	4,0	-
Розміри виробів: довжина, мм	l	150	100	120
ширина, мм	b	250	90	280
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг</i>				
Борошно житнє обойне	$G_б$	100,0	-	-
Борошно пшеничне в/с	$G_б$	-	100,0	100,0
Цукор білий кристалічний	$G_{ц}$	-	3,0	-
Дріжджі пресовані	$G_{др}$	0,05	3,0	1,5
Сіль кухонна	$G_{солі}$	1,5	1,5	1,3
Патока	$G_{п}$	-	-	4,0
Олія соняшникова	$G_{ол.}$	-	4,0	-
Молоко сухе	$G_{м.}$	-	2,0	-
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>				
Вологість закваски, %	$W_з$	72	-	70,0
Вологість опари, %	$W_о$	-	43,0	-
Вологість тіста, %	$W_т$	51	40,5	41,5
Тривалість бродіння закваски, хв.	$T_з$	180	-	90

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

Тривалість бродіння опари, хв.	T_0	-	180	-
Тривалість бродіння тіста, хв.	τ_T	90	60	35
Тривалість вистоювання, хв.	τ_p	50,0	35,0	45,0
Тривалість випікання, хв.	τ_B	55,0	15,0	25,0
Розміри поду печі	$L \times B$	25000x3000	21000x2100	24000x2100
Концентрація розчину солі	$C_{p.c}$	26	26	26
Концентрація розчину цукру	$C_{p.ц.}$	-	50	-
<i>Технологічні втрати і затрати</i>				
Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметри для виробів		
		Хліб житній з обойного борошна	Булочки львівські	Плетінки київські
Втрати борошна до замішування тіста, %	g_b	0,02	0,06	0,02
Втрати борошна від замішування до випікання, %	g_T	0,05	0,05	0,05
Втрати борошна на оброблення тіста, %	$g_{обр}$	0,6	1,0	0,6
Затрати при бродінні напівфабрикатів	$g_{бр}$	2,8	3,1	1,8
Упікання, %	$g_{уп}$	8,5	13,0	6,0
Зменшення маси хліба під час укладання, %	$g_{укл}$	0,8	0,8	0,7
Усихання, %	$g_{ус}$	4,0	4,0	4,0
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, %	$g_{шт}$	0,5	0,8	0,4
Масова частка крихт і лому, %	$g_{кр}$	0,02	0,03	0,03

Втрати від переробки браку, %	г _{бр}	0,02	0,02	0,02
-------------------------------	-----------------	------	------	------

5.2 Розрахунок пофазних рецептур.

Хліба житнього з обойного борошна, масою 1,0 кг

Таблиця 5.2 – Рецептатура хліба житнього з обойного борошна

Сировина	Кількість, кг
Борошно пшечне обойне	100,0
Дріжджі пресовані	0,05
Сіль кухонна	1,5

Спосіб тістоприготування:

- Рідка закваска;
- тісто.

Таблиця 5.3 – Співвідношення сухих речовин та вологості в сировині

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно житнє обойне	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	0,05	75,0	0,013
Сіль кухонна	1,5	0,25	1,496
Разом	101,55	-	87,01

Розраховуємо вихід тіста за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{ср} * 100}{100 - W_T} \quad (5.2.1)$$

Де $\sum G_T$ - маса сухих речовин в сировині, кг;

W_T - вологість тіста, %.

Вологість тіста розраховуємо за формулою:

$$W_T = W_x + 1,0\% \quad (5.2.2)$$

де W_x – вологість готового хліба, %.

$$G_T = \frac{87,01 * 100}{100 - 51,0} = 177,57 \text{ кг}$$

$$W_T = 50,0 + 1,0 = 51,0 \%$$

Розраховуємо загальну кількість води в тісті за формулою:

$$G_B = G_T - \sum G_{с.р.} \quad (5.2.3)$$

$$G_B = 177,57 - 101,55 = 76,02 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість сольового розчину за формулою:

$$G_{ср} = \frac{G_c * 100}{C_c} \quad (5.2.4)$$

де G_c – маса солі за рецептурою, кг;

C_c – концентрація насиченого розчину солі, %.

$$G_{cp} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в розчині солі за формулою:

$$G_B^{cp} = G_{cp} - G_c \quad (5.2.5)$$

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

Дріжджі пресовані вносяться у вигляді дріжджової суспензії, яка готується шляхом розведення дріжджів водою у співвідношенні 1:3.

Розраховуємо кількість дріжджової суспензії за формулою:

$$G_{др.с.} = G_{др.} + G_{др.} \cdot 3 \quad (5.2.6)$$

Де $G_{др.}$ – маса дріжджів за рецептурою, кг

$$G_{др.с.} = 0,05 + 0,05 \cdot 3 = 0,2 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в дріжджовій суспензії за формулою:

$$G_{в.}^{др.с.} = G_{др.с.} - G_{др.с.} \quad (5.2.7)$$

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

Загальну масу води в тісті визначаємо за формулою:

$$G_B^T = G_B - G_B^{р.с.} - G_B^{р.ц.} - G_B^{др.с.} \quad (5.2.8)$$

$$G_B^T = 76,02 - 4,27 - 0,15 = 71,60 \text{ кг}$$

Всю масу води, що залишилась для приготування тіста використовуємо для приготування закваски, тобто тісто готується без заливу води.

$$G_B^T = G_B^3$$

Обчислюємо масу борошна в закваску за формулою:

$$G_6^3 = \frac{G_B^3(100 - W_3)}{W_3 - W_6} \quad (5.2.9)$$

Де G_B^3 – маса води, що йде для приготування закваски, кг

W_3 – вологість закваски, %

W_6 – вологість борошна, %

$$G_6^3 = \frac{71,6 \cdot (100 - 72)}{72 - 14,5} = 34,87 \text{ кг}$$

Масу закваски розраховуємо за формулою:

$$G_3 = G_6^3 + G_B^3 \quad (5.2.10)$$

$$G_3 = 41,95 + 71,60 = 113,55 \text{ кг}$$

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

Рецептуру приготування тіста за фазами зводимо у таб. 5.4

Таблиця 5.4. – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба житнього з обойного борошна на 100 кг борошна, кг.

Сировина і напівфабрикати	Всього	У закваску	У тісто	На оброблення
Борошно житнє обойне	100,00	41,95	56,05	2,00
Дріжджова суспензія	0,2	-	0,2	-
Розчин солі	5,77	-	5,77	-
Закваска	-	-	113,55	-
Вода	71,60	71,60	-	-
Разом	177,57	113,55	175,57	2,00

Масу закваски попереднього приготування обчислюємо за формулою:

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{\%G_{\text{ст.з}} \cdot G_3}{100} \quad (5.2.11)$$

$$G_{\text{ст.з}} = \frac{50 \cdot 113,55}{100} = 56,78 \text{ кг}$$

Масу борошна в заквасці попереднього приготування розраховуємо за формулою:

$$G_6^{\text{ст.з.}} = \frac{G_{\text{ст.з.}}(100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (5.2.12)$$

$$G_6^{\text{ст.з.}} = \frac{56,78 \cdot (100 - 72)}{100 - 14,5} = 18,59 \text{ кг}$$

Масу води в заквасці попереднього приготування розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{ст.з.}} = G_{\text{ст.з.}} - G_6^{\text{ст.з.}} \quad (5.2.13)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{ст.з.}} = 56,78 - 18,59 = 38,19 \text{ кг}$$

Масу живильної суміші розраховуємо виходячи з формули:

$$G_{\text{ж.с.}} = G_3 - G_{\text{ст.з.}} \quad (5.2.14)$$

$$G_{\text{ж.с.}} = 113,55 - 56,78 = 56,77 \text{ кг}$$

Масу борошна і води в живильній суміші обчислюємо за формулами відповідно:

$$G_6^{\text{ж.с.}} = G_6^3 - G_6^{\text{ст.з.}} \quad (5.2.15)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с.}} = G_{\text{в}}^3 - G_{\text{в}}^{\text{ст.з.}} \quad (5.2.16)$$

$$G_6^{\text{ж.с.}} = 41,95 - 18,59 = 23,36 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{в}}^{\text{ж.с.}} = 71,60 - 38,19 = 33,41 \text{ кг}$$

Рецептуру приготування закваски зводимо в таб. 5.5.

Таблиця 5.5. - Рецептuru приготування закваски, кг

Сировина і напівфабрикати	Закваска попереднього приготування	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обойне	18,59	23,36	-
Вода	38,19	33,41	-
Закваска	-	-	56,77
Живильна суміш	-	-	56,78
Разом	56,78	56,77	113,55

Булочок львівських, масою 0,15 кг

Таблиця 5.6. - Рецептuru булочок львівських

Сировина	Кількість, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0
Цукор білий кристалічний	3,0
Дріжджі пресовані	3,0
Сіль кухонна	1,5
Олія соняшникова	4,0
Молоко сухе незбиране	2,0

Спосіб тістоприготування:

- велика густа опара
- тісто.

Таблиця 5.7 - Співвідношення сухих речовин та вологості в сировині

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	14,5	85,5
Цукор білий кристалічний	3,0	0,14	2,996
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна	1,5	0,25	1,496
Олія соняшникова	4,0	0,20	3,992
Молоко сухе незбиране	2,0	4,0	1,92
Разом	113,5	-	96,65

Розраховуємо вихід тіста за формулою:

$$G_T = \frac{96,65 \cdot 100}{100 - 40,5} = 162,44 \text{ кг}$$

$$W_T = 40,0 + 0,5 = 40,5 \%$$

Розраховуємо загальну кількість води в тісті за формулою:

$$G_B = 162,44 - 113,5 = 48,94 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість сольового розчину за формулою:

$$G_{\text{ср}} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в сольовому розчині за формулою:

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

Розраховуємо кількість цукрового розчину за формулою:

$$G_{\text{р.ц.}} = \frac{G_{\text{ц.}} \cdot 100}{C_{\text{ц.}}} \quad (5.2.17)$$

Де $G_{\text{ц.}}$ – маса цукру за рецептурою, кг;

$C_{\text{ц.}}$ – концентрація насиченого розчину цукру, %.

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

Кількість води, що вносимо з розчином цукру визначаємо за формулою:

$$G_{\text{р.ц.}}^{\text{в.}} = G_{\text{р.ц.}} - G_{\text{ц.}} \quad (5.2.18)$$

$$G_{\text{р.ц.}}^{\text{в.}} = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість дріжджової суспензії за формулою:

$$G_{\text{др.с.}} = 3,0 + 3,0 \cdot 3 = 12,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в дріжджовій суспензії за формулою:

$$G_{\text{в.}}^{\text{др.с.}} = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в тісті за винятком води, що вноситься з розчином солі, цукру та дріжджовою суспензією за формулою:

$$G_B^T = G_B - G_B^{\text{р.ц.}} - G_{\text{р.ц.}}^{\text{в.}} - G_{\text{в.}}^{\text{др.с.}} \quad (5.2.19)$$

$$G_B^T = 48,94 - 4,27 - 3,0 - 9,0 = 32,67 \text{ кг}$$

Тісто готуємо на великій густій опарі вологістю 43 %. Воду частково вносимо в опару і частково в тісто. Розрахунок рецептури проводимо, виходячи із співвідношення сухих речовин і масової частки вологи в сировині опари (таб. 5.8).

Маса борошна в опарі становить 70 % від загальної маси борошна в тісті

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

$$G_6^0 = \frac{100,0 \cdot 70}{100} = 70,0 \text{ кг}$$

Таблиця 5.8. - Кількість сировини, сухих речовин і вологи в сировині опари

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	70,0	14,5	59,85
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Разом	73,0	-	60,6

Масу опари визначаємо за формулою:

$$G_o = \frac{\sum G_{\text{сир.}}^{\text{с.р.}} \cdot 100}{100 - W_o} \quad (5.2.20)$$

Де W_o – вологість опари, %;

$\sum G_{\text{сир.}}^{\text{с.р.}}$ – маса сухих речовин, що вносяться в опару, кг.

$$G_o = \frac{60,6 \cdot 100}{100 - 43} = 106,32 \text{ кг}$$

Масу води для приготування опари обчислюємо за формулою:

$$G_B^0 = G_o - (G_6^0 + G_{\text{др.с.}}) \quad (5.2.21)$$

$$G_B^0 = 106,32 - (70,0 + 12,0) = 24,32 \text{ кг}$$

Масу борошна, що вноситься під час замішування тіста визначаємо по формулі:

$$G_6^T = G_6 - G_6^0 - G_6^{\text{обр}}, \text{ кг} \quad (5.2.22)$$

$$G_6^T = 100 - 70 - 1 = 29 \text{ кг}$$

Рецептуру приготування тіста за фазами зводимо у таб. 5.9

Таблиця 5.9. – Пофазна рецептура приготування тіста для булочок львівських на 100 кг борошна, кг.

Сировина і напівфабрикати	Всього	У опару	У тісто	На оброблення
Борошно пшеничне вищого сорту	100,00	70,00	29,00	1,00
Дріжджова суспензія	12,0	12,0	-	-
Сольовий розчин	5,77	-	5,77	-
Розчин цукру	6,0	-	6,0	-

Олія соняшникова	4,0	-	4,0	-
Молоко сухе	2,0	-	2,0	
Вода	32,67	24,32	8,35	-
Опара	-	-	106,32	-
Разом	162,44	106,32	161,44	1,00

Плетінок київських, масою 0,5 кг

Таблиця 5.10 Рецептатура плетінок київських

Сировина	Кількість, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0
Патока	4,0
Дріжджі пресовані	1,5
Сіль кухонна	1,3

Спосіб тістоприготування:

- КМКЗ
- Тісто.

Тісто готуємо безопарним способом прискорено. Для інтенсифікації технологічного процесу готуємо концентровану мезофільну закваску.

Таблиця 5.11 – Співвідношення сухих речовин та вологості в сировині

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Маса СР, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	14,5	85,5
Патока	4,0	78,0	0,88
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,375
Сіль кухонна	1,3	0,25	1,297
Разом	106,8	-	88,05

Розраховуємо вихід тіста за формулою:

$$G_T = \frac{88,05 \cdot 100}{100 - 41,5} = 150,51 \text{ кг}$$

$$W_T = 41,0 + 0,5 = 41,5 \%$$

Розраховуємо загальну кількість води в тісті за формулою:

$$G_B = 150,51 - 106,8 = 43,71 \text{ кг}$$

Розрахуємо кількість сольового розчину за формулою:

$$G_{CP} = \frac{1,3 \cdot 100}{26} = 5,0 \text{ кг}$$

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

Розрахуємо кількість води в сольовому розчині за формулою:

$$G_B^{cp} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Розрахуємо кількість дріжджової суспензії за формулою:

$$G_{др.с.} = 1,3 + 1,3 \cdot 3 = 5,2 \text{ кг}$$

Розрахуємо кількість води в дріжджовій суспензії за формулою:

$$G_B^{др.с.} = 5,2 - 1,3 = 3,9 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води в тісті за винятком води, що вноситься з розчином солі та дріжджовою суспензією за формулою:

$$G_B^T = 43,71 - 3,7 - 3,9 = 36,11 \text{ кг}$$

Розрахуємо мезофільну закваску.

Масу борошна в КМКЗ визначаємо за формулою:

$$G_6^{КМКЗ} = \frac{G_{КМКЗ}(100 - W_{КМКЗ})}{100 - W_6}$$

Де, $G_{КМКЗ}$ – маса КМКЗ на приготування тіста (8 % до маси борошна)

$W_{КМКЗ}$ – масова частка вологи у КМКЗ, % (70 %)

$$G_6^{КМКЗ} = \frac{8,0(100 - 70)}{100 - 14,5} = 2,8 \text{ кг}$$

Масу води внесеної з КМКЗ знаходимо за формулою:

$$G_B^{КМКЗ} = G_{КМКЗ} - G_6^{КМКЗ}$$

$$G_B^{КМКЗ} = 8,0 - 2,8 = 5,2 \text{ кг}$$

Рецептуру приготування тіста за фазами зводимо в таб. 5.12

Таблиця 5.12. – Пофазна рецептура приготування тіста для плетінок київських на 100 кг борошна.

Сировина і напівфабрикати	Всього	КМКЗ	Тісто	На обробку
Борошно пшеничне в/с	100,0	2,8	96,2	1,0
Патока	4,0	-	4,0	-
Дріжджова суспензія	5,2	-	5,2	-
Розчин солі	5,0	-	5,0	-
Вода	36,11	5,2	31,09	-
КМКЗ	-	-	8,0	-
Разом	150,31	8,0	149,49	1,0

5.3 Розрахунок виходу хліба.

Хліба житнього з обойною борошна, масою 1, 0 кг

Вихід хліба V_x обчислюють за формулою:

$$V_x = G_T - (V_6 + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{вс} + V_{кр} + V_{шт} + V_{бр}) \quad (5.3.1)$$

Де V_6 - Втрати борошна до замішування тіста;

V_T - Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання;

$Z_{бр}$ - Затрати при бродінні напівфабрикатів;

$Z_{обр}$ - Затрати на оброблення тіста;

$Z_{уп}$ - Затрати від упікання;

$Z_{укл}$ - Затрати при укладанні;

$Z_{вс}$ - Затрати від усихання;

$V_{кр}$ - Втрати від крихт і лому;

$V_{шт}$ - Втрати від неточності маси штучних виробів;

$V_{бр}$ - Втрати від переробки браку.

Розраховуємо середньозважену вологість сировини за формулою:

$$W_{сир} = \frac{(M_6 * W_6 + M_{др} * W_{др} + M_c * W_c)}{(M_6 + M_{др} + M_c)} \quad (5.3.2)$$

$$W_{сир} = \frac{(100,0 * 14,5 + 0,05 * 75,0 + 1,5 * 0,25)}{(100,0 + 0,05 + 1,5)} = 14,32 \%$$

Вихід тіста

$$G_m = 150,0 \text{ кг при } W_T = 51,0\%$$

Втрати борошна до замішування тіста розраховуємо за формулою:

$$V_6 = \frac{g_6 * (100 - W_6)}{100 - W_T} \quad (5.3.3)$$

$$V_6 = \frac{0,02 * (100 - 14,5)}{100 - 51,0} = 0,035 \text{ кг}$$

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

$$V_T = \frac{g_T * (100 - W_{ср'})}{100 - W_T} \quad (5.3.4)$$

де $W_{ср'}$ — вологість відходів, %.

$$W_{ср'} = \frac{G_T * W_T + 100 * W_6}{G_T + 100} \quad (5.3.5)$$

$$W_{ср'} = \frac{177,57 * 51,0 + 100 * 14,5}{177,57 + 100} = 37,85 \%$$

$$V_T = \frac{0,05 * (100 - 37,85)}{100 - 51,0} = 0,062 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів розраховуємо за формулою

$$Z_{бр} = \frac{g_{бр} * 0,95 * (G_{сир} - g_{обр}) * (100 - W_{сир})}{1,96 * (100 - W_T) * 100} \quad (5.3.6)$$

$$Z_{бр} = \frac{2,8 * 0,95 * (101,55 - 0,6) * (100 - 14,32)}{1,96 * (100 - 51,0) * 100} = 2,40 \text{ кг}$$

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

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг

$$Z_{обр} = \frac{g_{обр} * (W_T - W_6)}{100 - W_T} \quad (5.3.7)$$

$$Z_{обр} = \frac{0,6 * (51,0 - 14,5)}{100 - 51,0} = 0,45 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{g_{уп} * [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр})]}{100} \quad (5.3.8)$$

(3.29)

$$Z_{уп} = \frac{8,5 * [177,57 - (0,035 + 0,062 + 2,40 + 0,45)]}{100} = 14,84 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{g_{укл} * [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп})]}{100} \quad (5.3.9)$$

$$Z_{укл} = \frac{0,8 * [177,57 - (0,035 + 0,062 + 2,40 + 0,45 + 14,84)]}{100} = 1,28 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{g_{ус} * [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл})]}{100} \quad (5.3.10)$$

(3.31)

$$Z_{ус} = \frac{4,0 * [177,57 - (0,035 + 0,062 + 2,40 + 0,45 + 14,84 + 1,28)]}{100} = 6,34 \text{ кг}$$

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

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} * [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})]}{100} \quad (5.3.11)$$

$$B_{шт} = \frac{0,5 * [177,57 - (0,035 + 0,062 + 2,40 + 0,45 + 14,84 + 1,28 + 6,34)]}{100} = 0,76 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{g_{кр} * [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт})]}{100} \quad (5.3.12)$$

$$B_{кр} = \frac{0,02 * [177,57 - (0,035 + 0,062 + 2,40 + 0,45 + 14,84 + 1,28 + 6,34 + 0,76)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

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

$$B_{бр} = \frac{g_{бр} * [G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{шт} + B_{кр})]}{100} \quad (5.3.13)$$

$$B_{бр} = \frac{0,02 * [177,57 - (0,035 + 0,062 + 2,40 + 0,45 + 14,84 + 1,28 + 6,34 + 0,76 + 0,03)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба житнього з обойного борошна розраховуємо за формулою

$$B_x = G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}) \quad (5.3.1)$$

$$B_x = 177,57 - (0,035 + 0,062 + 2,40 + 0,45 + 14,84 + 1,28 + 6,34 + 0,76 + 0,03 + 0,03) = 151,34 \%$$

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

Булочок львівських, масою 0,15 кг

Вихід хліба B_x обчислюють за формулою:

$$B_x = G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{вс} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр})$$

Розраховуємо середньозважену вологість сировини за формулою:

$$W_{сир} = \frac{(100,0 * 14,5 + 3,0 * 75,0 + 1,5 * 0,25 + 3,0 * 0,14 + 4,0 * 0,20 + 2,0 * 4,0)}{(100,0 + 3,0 + 1,5 + 3,0 + 2,0 + 4,0)} =$$

14,84 %

Вихід тіста

$$G_m = 162,44 \text{ кг при } W_T = 40,5\%$$

Втрати борошна до замішування тіста розраховуємо за формулою:

$$B_6 = \frac{0,06 * (100 - 14,5)}{100 - 40,5} = 0,09 \text{ кг}$$

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

$$W_{ср'} = \frac{162,44 * 40,5 + 100 * 14,5}{162,44 + 100} = 30,59 \%$$

$$B_T = \frac{0,05 * (100 - 30,59)}{100 - 40,5} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів розраховуємо за формулою

$$Z_{бр} = \frac{3,1 * 0,95 * (113,5 - 1,0) * (100 - 14,84)}{1,96 * (100 - 40,5) * 100} = 2,43 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг

$$Z_{обр} = \frac{1,0 * (40,5 - 14,5)}{100 - 40,5} = 0,44 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{13,0 * [162,44 - (0,09 + 0,06 + 2,43 + 0,44)]}{100} = 20,72 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{0,8 * [162,44 - (0,09 + 0,06 + 2,43 + 0,44 + 20,72)]}{100} = 1,11 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{4,0 * [162,44 - (0,09 + 0,06 + 2,43 + 0,44 + 20,72 + 1,11)]}{100} = 5,50 \text{ кг}$$

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

$$B_{шт} = \frac{0,8 * [162,44 - (0,09 + 0,06 + 2,43 + 0,44 + 20,72 + 1,11 + 5,50)]}{100} = 1,06 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $B_{кр}$, кг:

$$B_{кр} = \frac{0,03 * [162,44 - (0,09 + 0,06 + 2,43 + 0,44 + 20,72 + 1,11 + 5,50 + 1,06)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

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

$$B_{бр} = \frac{0,02 * [162,44 - (0,09 + 0,06 + 2,43 + 0,44 + 20,72 + 1,11 + 5,50 + 1,06 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід булочок львівських розраховуємо за формулою (5.3.1)

$$B_x = G_T - (B_6 + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{вс} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр})$$

$$B_x = 162,44 - (0,09 + 0,06 + 2,43 + 0,44 + 20,72 + 1,11 + 5,50 + 1,06 + 0,04 + 0,03) = 130,96 \%$$

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

Плетінок кийвських, масою 0,5 кг

Вихід хліба V_x обчислюють за формулою:

$$V_x = G_T - (V_6 + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{вс} + V_{кр} + V_{шт} + V_{бр})$$

Розраховуємо середньозважену вологість сировини за формулою:

$$W_{сир} = \frac{(100,0 * 14,5 + 4,0 * 78,0 + 1,5 * 78,0 + 1,3 * 0,25)}{(100,0 + 4,0 + 1,5 + 1,3)} = 17,6 \%$$

Вихід тіста

$$G_m = 150,51 \text{ кг при } W_T = 41,5\%$$

Втрати борошна до замішування тіста розраховуємо за формулою:

$$V_6 = \frac{0,02 * (100 - 14,5)}{100 - 41,5} = 0,03 \text{ кг}$$

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

$$W_{ср'} = \frac{150,51 * 41,5 + 100 * 14,5}{150,51 + 100} = 30,72 \%$$

$$V_T = \frac{0,05 * (100 - 30,72)}{100 - 41,5} = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів розраховуємо за формулою

$$Z_{бр} = \frac{1,8 * 0,95 * (106,8 - 0,6) * (100 - 17,6)}{1,96 * (100 - 41,5) * 100} = 1,31 \text{ кг}$$

Затрати на оброблення тіста $Z_{обр}$, кг

$$Z_{обр} = \frac{0,6 * (41,5 - 14,5)}{100 - 41,5} = 0,27 \text{ кг}$$

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг:

$$Z_{уп} = \frac{6,0 * [150,51 - (0,03 + 0,06 + 1,31 + 0,27)]}{100} = 8,13 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг:

$$Z_{укл} = \frac{0,7 * [150,51 - (0,03 + 0,06 + 1,31 + 0,27 + 8,13)]}{100} = 0,98 \text{ кг}$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг:

$$Z_{ус} = \frac{4,0 * [150,51 - (0,03 + 0,06 + 1,31 + 0,27 + 8,13 + 0,98)]}{100} = 5,59 \text{ кг}$$

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

$$V_{шт} = \frac{0,4 * [150,51 - (0,03 + 0,06 + 1,31 + 0,27 + 8,13 + 0,98 + 5,59)]}{100} = 0,54 \text{ кг}$$

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг:

$$V_{кр} = \frac{0,03 * [150,51 - (0,03 + 0,06 + 1,31 + 0,27 + 8,13 + 0,98 + 5,59 + 0,54)]}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

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

$$V_{бр} = \frac{0,02 * [150,51 - (0,03 + 0,06 + 1,31 + 0,27 + 8,13 + 0,98 + 5,59 + 0,54 + 0,04)]}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід плетінок кийвських розраховуємо за формулою (5.3.1)

$$V_x = G_T - (V_6 + V_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{вс} + V_{кр} + V_{шт} + V_{бр})$$

$$V_x = 150,51 - (0,03 + 0,06 + 1,31 + 0,27 + 8,13 + 0,98 + 5,59 + 0,54 + 0,04 + 0,03) = 133,5 \%$$

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

Таблиця 5.13 - Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб житній з борошна обойного	150,0	151,34	150,0
Булочки львівські	162,44	130,96	130,0
Плетінки київські	150,51	133,5	132,0

Для подальших розрахунків беремо плановий вихід виробів.

5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів.

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

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{V_x} \quad (5.4.1)$$

де $P_{\text{год}}$ — годинна продуктивність печі, к/год;

V_x — плановий вихід хліба

$$G_6^{\text{год}} = \frac{1429,01 * 100}{150,0} = 952,67 \text{ кг/год}$$

Потім розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 * 60} \quad (5.4.2)$$

$$K_{\text{хв}} = \frac{952,67}{100 * 60} = 0,16$$

Для закваски коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури розраховують за формулою.

$$K_{\text{хв}} = \frac{E_{\text{нф}}}{G_{\text{нф}}} \quad (5.4.3)$$

де $E_{\text{нф}}$ — кількість напівфабрикату в заварювальній машині, яку приймають на 25-30% меншою за ємність апарату

$G_{\text{нф}}$ — маса напівфабрикату відповідно до пофазної рецептури

$$K_{\text{хв}} = \frac{420}{113,55} = 3,70 \text{ для закваски}$$

Таблиця 5.13 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба житнього з обойного борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	У закваску	У тісто	На оброблення
Борошно житнє обойне	16,0	155,21	8,97	0,32
Дріжджова суспензія	0,032	-	0,032	-
Розчин солі	0,92	-	0,87	-
Закваска	-	-	18,17	-
Вода	11,46	264,92	-	-
Разом	28,41	420,13	28,04	0,32

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

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = t_{\text{нф}} + \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} - c_{\text{б}} \cdot (t_{\text{нф}} - t_{\text{б}})}{G_{\text{в}}^{\text{нф}} \cdot c_{\text{в}}} + n \quad (5.4.4)$$

де $t_{\text{нф}}$, $t_{\text{б}}$ — відповідно температура опари або закваски і борошна, °С;
 $c_{\text{б}}$, $c_{\text{в}}$ — теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_{\text{б}} = 1,257$,
 $c_{\text{в}} = 4,19$);

n — поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 - 1° С, навесні та восени — 2° С, взимку — 3° С).

$$t_{\text{в}}^{\text{з}} = 28,0 + \frac{41,95 - 1,257 \cdot (28,0 - 24,0)}{71,60 \cdot 4,19} + 2,0 = 30,1^{\circ}\text{C}$$

Тісто готується без заливу води.

Масу шматків тіста розраховуємо за формулою:

$$m_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{1,0 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8,5) \cdot (100 - 4,0)} = 1,14 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу приготування хліба житнього з обойного борошна

записуємо в таб. 5.14

Таблиця 5.14 – Технологічний режим приготування хліба житнього обойного

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	°С	28-29	29-30
Кінцева кислотність	град	12,0	10,0
Вологість	%	72,0	41,95
Тривалість оцукрення	хв.	-	-
Тривалість бродіння	хв.	180	90
Маса шматків тіста	кг		1,14
Тривалість вистоювання	хв.		60,0
Відносна вологість у вистійній шафі	%		73-77
Тривалість випікання	хв.		53-58
Температура пекарної камери	°С		185 - 250

Розрахунок виробничої рецептури для булочок львівських

Опара та тісто для булочок львівських готується порційним способом, тож розрахунки ведемо таким чином:

Розраховуємо допустиму величину завантаження діжі борошном E_m

$$E_{\text{т}} = \frac{e_{\text{т}} \cdot V_{\text{д}}}{100} \quad (5.4.5)$$

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

де e_T — кількість борошна, кг, що завантажують на 100 дм^3 геометричного об'єму діжі; V_d — геометричний об'єм діжі, дм^3 .

$$E_o = \frac{23 * 240}{100} = 55,2$$

Потім розраховують коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури

$$K_{\text{діж}} = \frac{E_T}{100} \quad (5.4.6)$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{55,2}{100} = 0,552 \text{ — коефіцієнт для опари}$$

Розрахуємо коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для тіста:

$$E_T = \frac{30 * 240}{100} = 72$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{72}{100} = 0,72$$

Таблиця 5.15 – Виробнича рецептура приготування тіста для булочок ЛЬВІВСЬКИХ

Сировина і напівфабрикати	Всього	У опару	У тісто	На оброблення
Борошно пшеничне вищого сорту	72,00	38,64	20,88	0,72
Дріжджова суспензія	8,64	6,624	-	-
Сольовий розчин	4,15	-	4,15	-
Розчин цукру	4,32	-	4,32	-
Олія соняшникова	2,88	-	2,88	-
Молоко сухе	1,44	-	1,44	
Вода	23,52	13,42	6,012	-
Опара	-	-	58,69	-
Разом	116,96	58,69	116,24	0,72

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

$$t_B^{нф} = t_{нф} + \frac{G_6^{нф} - c_6 * (t_{нф} - t_6)}{G_B^{нф} * c_B} + n \quad (5.4.4)$$

де $t_{нф}$, t_6 — відповідно температура опари або закваски і борошна, °С; c_6 , c_B — теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_6 = 1,257$, $c_B = 4,19$);

n — поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають $0 - 1^\circ \text{C}$, навесні та восени — 2°C , взимку — 3°C).

$$t_B^3 = 28,0 + \frac{70,0 - 1,257 * (28,0 - 24,0)}{24,32 * 4,19} + 2,0 = 30,64 \text{ } ^\circ\text{C}$$

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

$$t_B^T = t_T + \frac{G_6^T - c_6 * (t_T - t_6)}{G_B * c_B} + \frac{G_{нф} - c_{нф} * (t_T - t_{нф})}{G_B^{нф} * c_B} \quad (5.4.5)$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою:

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

$$c_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{нф}} * c_{\text{б}} + G_{\text{в}}^{\text{нф}} * c_{\text{в}}}{G_{\text{нф}}} \quad (6.6)$$

$$t_{\text{в}}^{\text{т}} = 29,0 + \frac{29,0 - 1,257 * (29,0 - 24,0)}{8,35 * 4,19} + \frac{106,32 - 1,79 * (29,0 - 28,0)}{24,32 * 4,19} = 30,68 \text{ } ^{\circ}\text{C}$$

$$c_{\text{нф}} = \frac{70,0 * 1,257 + 24,32 * 4,19}{106,32} = 1,79 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} * \text{К}$$

Масу шматків тіста розраховуємо за формулою:

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{G_{\text{хл}} * 100 * 100}{(100 - G_{\text{уп}}) * (100 - G_{\text{ус}})} \quad (5.4.7)$$

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{0,15 * 100 * 100}{(100 - 9,0) * (100 - 4,0)} = 0,17 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу приготування булочок львівських записуємо в таб. 5.16

Таблиця 5.16 - Технологічний режим приготування булочок львівських

Параметри процесів	Одиниці виміру	Опара	Тісто
Початкова температура	$^{\circ}\text{C}$	28	29
Кінцева кислотність	град	3,3	2,8-3,2
Вологість	%	43	40,5
Тривалість бродіння	хв.	180	60
Маса шматків тіста	кг	0,17	
Тривалість вистоювання	хв.	45	
Температура у вистійній шафі	$^{\circ}\text{C}$	34-36	
Відносна вологість у вистійній шафі	%	75-80	
Тривалість випікання	хв.	15	
Температура пекарної камери	$^{\circ}\text{C}$	185 - 220	

Розрахунок виробничої рецептури для плетінок кївських

Завкваска для плетінок готується безперервно, за допомогою заварювальної машини ХЗМ-300, тож розраховується за формулою 5.4.3

$$K_{\text{хв}} = \frac{220}{8,0} = 27,5 \text{ для закваски}$$

Тісто готується порційним шляхом в діжах та розраховується за формулами 5.4.5 та 5.4.6

$$E_{\text{т}} = \frac{32 * 240}{100} = 76,8$$

$$K_{\text{діж}} = \frac{76,8}{100} = 0,77$$

Таблиця 5.17 – Виробнича рецептура приготування тіста для плетінок київських

Сировина напівфабрикати	і	Всього	КМКЗ	Тісто	На обробку
Борошно пшеничне в/с		77,0	77,0	74,07	0,77
Патока		3,08	-	3,08	-
Дріжджова суспензія		4,0	-	4,0	-
Розчин солі		3,85	-	3,85	-
Вода		27,8	143,0	23,93	-
КМКЗ		-	-	220,0	-
Разом		115,73	220,0	328,93	0,77

Температуру води на замішування напівфабрикатів (закваски) $t_e^{нф}$, °С, розраховують за формулою 6.4

$$t_B^{нф} = t_{нф} + \frac{G_6^{нф} - c_6 * (t_{нф} - t_6)}{G_B^{нф} * c_B} + n \quad (5.4.4)$$

де $t_{нф}$, t_6 — відповідно температура опари або закваски і борошна, °С;
 c_6 , c_B — теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_6 = 1,257$,
 $c_B = 4,19$);

n — поправка, яка залежить від пори року (влітку приймають 0 - 1° С, навесні та восени — 2° С, взимку — 3° С).

$$t_B^3 = 28,0 + \frac{2,8 - 1,257 * (28,0 - 24,0)}{5,2 * 4,19} + 2,0 = 30,1 \text{ °С}$$

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °С, обчислюють за формулою 3.5.5.

$$t_B^T = t_T + \frac{G_6^T - c_6 * (t_T - t_6)}{G_B * c_B} + \frac{G_{нф} - c_{нф} * (t_T - t_{нф})}{G_B^{нф} * c_B} \quad (5.4.5)$$

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою:

$$c_{нф} = \frac{G_6^{нф} * c_6 + G_B^{нф} * c_B}{G_{нф}} \quad (5.4.6)$$

$$t_B^T = 29,0 + \frac{96,2 - 1,257 * (29,0 - 24,0)}{31,09 * 4,19} + \frac{8 - 3,16 * (29,0 - 28,0)}{5,2 * 4,19} = 29,91 \text{ °С}$$

$$c_{нф} = \frac{2,8 * 1,257 + 5,2 * 4,19}{8,0} = 3,16 \frac{\text{кДж}}{\text{кг}} * \text{К}$$

$$n_{шм}^T = \frac{0,5 * 100 * 100}{(100 - 9,0) * (100 - 4,0)} = 0,572 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу приготування плетінок київських записуємо в таб. 5.18

Таблиця 5.18 - Технологічний режим приготування плетінок київських

Параметри процесів	Одиниці виміру	КМКЗ	Тісто
Початкова температура	°С	28-29	29-30

Кінцева кислотність	град	14,0	3,0
Вологість	%	70,0	41,5
Тривалість оцукрення	хв.	-	-
Тривалість бродіння	хв.	90	35
Маса шматків тіста	кг	0,57	
Тривалість вистоювання	хв.	40	
Відносна вологість у вистійній шафі	%	73-77	
Тривалість випікання	хв.	25,0+	
Температура пекарної камери	°C	185 - 250	

5.5 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.

Витрати борошна G_6 , кг, визначають за формулою

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{B_x}, \quad (5.5.1)$$

де B_x – плановий вихід хліба, %;

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

Витрати борошна за добу, $G_6^{\text{доб}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} * t_{\text{в.п}} \quad (5.5.2)$$

де $t_{\text{в.п}}$ – тривалість роботи печі, год

Розрахунок витрат іншої сировини $G_{\text{сир.}}$, кг, проводять, виходячи з визначеної витрати борошна G_6 , кг, і витрат сировини за уніфікованою рецептурою $C_{\text{сир.}}$ кг/100 кг борошна, за формулою.

$$G_{\text{сир.}} = \frac{G_6 * C_{\text{сир.}}}{100} \quad (5.5.3)$$

Під час розрахунку витрати солі необхідно враховувати, що товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, тому витрати солі за рецептурою C_c необхідно перерахувати на товарну сіль $C_{\text{с.т.}}$, кг на 100 кг борошна, за формулою

$$C_{\text{с.т.}} = \frac{C_c * 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (5.5.4)$$

де C_c – витрати солі за рецептурою, % до маси борошна; W_c – масова частка вологи у товарній солі, %; H – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі; 0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60 % хлористого натрію.

Фактичні витрати товарної солі $G_{\text{с.т.}}$, кг, становитимуть

$$G_{\text{с.т.}} = \frac{G_6 * C_{\text{с.т.}}}{100} \quad (5.5.5)$$

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

Розрахунок витрат сировини для хліба житнього з обойного борошна .

Витрати борошна $G_6^{год}$, кг, визначають за формулою

$$G_6^{год} = \frac{1429,01 * 100}{150,0} = 940,14 \text{ кг/год ,}$$

Розраховуємо добові витрати борошна житнього , $G_6^{доб}$, кг/доб

$$G_6^{доб} = \frac{1429,01 * 100,0}{150,0} * 23,0 = 21911,49 \text{ кг/доб}$$

Визначаємо добові витрати дріжджів:

$$G_{др}^{доб} = \frac{940,14 * 0,05}{100} * 23,0 = 10,81 \text{ кг/доб}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою на товарну сіль

$$C_{с.т.} = \frac{1,5 * 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,52 \text{ кг}$$

Витрати товарної солі за добу за формулою становитимуть

$$G_{с.т.}^{доб} = \frac{940,14 * 1,52}{100} * 23,0 = 328,67 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок витрат сировини для булочок львівських

Витрати борошна $G_6^{год}$, кг, визначають за формулою

$$G_6^{год} = \frac{1642,2 * 100}{130,0} = 1263,23 \text{ кг/год ,}$$

Розраховуємо добові витрати борошна, $G_6^{доб}$, кг/год

Пшеничного борошна вищого сорту, кг/доб

$$G_6^{доб} = \frac{1642,2 * 100,0}{130,0} * 23,0 = 29054,31 \text{ кг/доб}$$

Визначаємо добові витрати дріжджів:

$$G_{др}^{доб} = \frac{1263,23 * 3,0}{100} * 23,0 = 871,63 \text{ кг/доб}$$

Визначаємо добові витрати цукру:

$$G_{ц}^{доб} = \frac{1263,23 * 3,0}{100} * 23,0 = 871,63 \text{ кг/доб}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою на товарну сіль

$$C_{с.т.} = \frac{1,5 * 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,52 \text{ кг}$$

Витрати товарної солі за добу за формулою становитимуть

$$G_{с.т.}^{доб} = \frac{1263,23 * 1,52}{100} * 23,0 = 441,63 \text{ кг/доб}$$

Визначаємо добові витрати молока сухого

$$G_M^{доб} = \frac{1263,23 * 2,0}{100} * 23,0 = 581,09 \text{ кг/доб}$$

Визначаємо добові витрати олія соняшникова

$$G_{ол}^{доб} = \frac{1263,23 * 4,0}{100} * 23,0 = 1162,17 \text{ кг/доб}$$

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

Розрахунок витрат сировини для плетінок київських

Витрати борошна $G_6^{год}$, кг, визначають за формулою

$$G_6^{год} = \frac{1201,2 * 100}{132,0} = 910,0 \text{ кг/год},$$

Розраховуємо добові витрати борошна, $G_6^{доб}$, кг/год

Пшеничного борошна вищого сорту, кг/доб

$$G_6^{доб} = \frac{1201,2 * 100,0}{132,0} * 23,0 = 20930,0 \text{ кг/доб}$$

Визначаємо добові витрати дріжджів:

$$G_{др}^{доб} = \frac{910,0 * 1,5}{100} * 23,0 = 313,95 \text{ кг/доб}$$

Визначаємо добові витрати патоки:

$$G_{п}^{доб} = \frac{910,0 * 4,0}{100} * 23,0 = 837,2 \text{ кг/доб}$$

Витрати солі на 100 кг борошна за рецептурою перераховуємо за формулою на товарну сіль

$$C_{с.т.} = \frac{1,3 * 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,32 \text{ кг}$$

Витрати товарної солі за добу за формулою становитимуть

$$G_{с.т.}^{доб} = \frac{910,0 * 1,32}{100} * 23,0 = 276,28 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок всієї сировини зводимо в таб. 5.19

Таблиця 5.19 - Добові витрати сировини

Витрати сировини, т		Назва виробів			Разом
		Хліб житній з обойного борошна	Булочки львівські	Плетінки київські	
Борошно житнє обойне		21,911	-	-	21,911
Борошно пшеничне в/с		-	29,054	20,930	49,984
Сіль	Добова витрата, т	0,328	0,442	0,276	1,046
	Витрата до маси борошна, %	1,52	1,52	1,32	-
Дріжджі	Добова витрата, т	0,011	0,872	0,314	1,197
	Витрата до маси борошна, %	0,05	3,0	1,5	-
Цукор	Добова витрата, т	-	0,872	-	0,872
	Витрата до маси борошна, %	-	3,0	-	-

Олія соняшникова	Добова витрата, т	-	1,162	-	1,162
	Витрата до маси борошна, %	-	4,0	-	-
Молоко сухе	Добова витрата, т	-	0,581	-	0,581
	Витрата до маси борошна, %	-	2,0	-	-
Патока	Добова витрата, т	-	-	0,837	0,837
	Витрата до маси борошна, %	-	-	4,0	-

Таблиця 5.20 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно житнє обойне	21,911	безтарний	7	153,377
Борошно пшеничне вищий сорт	49,984	безтарний	7	349,888
Дріжджі пресованні	1,197	тарний	3	3,591
Сіль кухонна	1,046	тарний	15	15,69
Цукор білий кристалічний	0,872	тарний	15	13,08
Олія соняшникова	1,162	безтарний	5	5,81
Молоко сухе	0,581	тарний	15	8,715
Патока	0,837	тарно	15	12,555

5.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.

Вихідними даними для розрахунку є норми витрат пакувальних матеріалів на 1 т готової продукції; об'єм продукції, що підлягає пакуванню, т/добу; нормативний термін зберігання пакувальних матеріалів – 30 діб.

Хліб житній з обойного борошна 1,0 кг та плетвінки київські 0,5 кг пакуються по 1 шт в пакувальний рукав, булочка львівська 0,15 пакується по 6 шт. Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів наводять у вигляді таб. 5.21

Таблиця 5.21 Витрати та запаси пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ пор.	Найменування виробів	Найменування матеріалів	Добові витрати, шт.	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, тис шт.
1.	Хліб житній з обойного борошна	Пакувальний-рукав	32870,0	30	4931,0
2.	Булочки львівські	Пакувальний-рукав	41967,0	30	6295,05
3.	Плетінки київські	Пакувальний-рукав	55260,0	30	8289,0
3.	Разом		130097,0	-	19515,05

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

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

Для розрахунку площ і місткостей для зберігання сировини складаємо таб. 6.1.

Таблиця 6.1 Запас сировини для виробництва

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно житнє обойне	21,911	безтарний	7	153,377
Борошно пшеничне вищий сорт	49,984	безтарний	7	349,888
Дріжджі пресованні	1,197	тарний	3	3,591
Сіль кухонна	1,046	тарний	15	15,69
Цукор білий кристалічний	0,872	тарний	15	13,08
Олія соняшникова	1,162	безтарний	5	5,81
Молоко сухе	0,581	тарний	15	8,715
Патока	0,837	тарно	15	12,555

Борошно та олія соняшникова на підприємстві зберігається безтарним способом.

Для зберігання іншої сировини тарним способом (сіль, дріжджі, молоко сухе, цукор, патока) розраховуємо площу складу та холодильної камери F_c ,

$$F_c = \frac{G_{\text{зап}}}{g_{\text{сир}}} \quad (6.1)$$

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

$g_{\text{сир}}$ – середнє навантаження на 1 м², кг/м².

Розраховуємо площу складу для дріжджів за формулою

$$F_{\text{др}} = \frac{3591}{540} = 6,65 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу складу для солі за формулою

$$F_c = \frac{1569}{800} = 1,96 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу складу для цукру за формулою

$$F_{ц} = \frac{1308}{800} = 1,64 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу складу для молока сухого за формулою

$$F_m = \frac{8715}{540} = 16,14 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу складу для патоки за формулою

$$F_{п} = \frac{12555}{660} = 19,02 \text{ м}^2$$

Загальна площа складу $1,96 + 1,64 + 16,14 + 19,02 = 39 \text{ м}^2$

Загальна площа холодильної камери 7 м^2 .

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

7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини.

Кількість силосів N , шт., розраховуємо за формулою

$$N = \frac{G_6^{\text{доб}} * 7}{V_6} \quad (7.1.1)$$

де $G_6^{\text{доб}}$ — добові витрати борошна одного сорту, т;

V_6 — ємкість одного силоса, т. Беремо силос ХЕ-160, його ємкість 30 т.

Кількість силосів для пшеничного борошна вищого с розраховуємо за формулою

$$N = \frac{49,984 * 7}{30} = 11,6 \text{ приймаємо } 12 \text{ шт}$$

Кількість силосів для житнього обойного борошна розраховуємо за формулою

$$N = \frac{21,911 * 7}{30} = 5,1 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

Загальна кількість силосів для забезпечення продуктивності підприємства 18 шт, 2 шт резервні. Загалом 20 силосів ХЕ-160.

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання сольового та цукрового розчинів визначаємо за формулою

$$V = \frac{G_{\text{зап}} * 100 * K}{c * \rho} \quad (7.1.2)$$

де $G_{\text{зап}}$ — запас солі (цукру), кг;

K — коефіцієнт збільшення об'єму ємкості ($K = 1,2$);

c — концентрація розчину солі (цукру), кг на 100 кг розчину;

ρ — густина розчину солі (цукру), $\text{кг}/\text{дм}^3$.

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

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} \quad (7.1.3)$$

де V — потрібний об'єм цукру, солі;

$V_{\text{міст}}$ — об'єм стандартної місткості, м^3 .

Об'єм ємкості для розчину солі розраховуємо за формулою.

$$V = \frac{1046 * 100 * 1,2}{26 * 1200} = 4,02 \text{ дм}^3$$

Розраховуємо їх кількість для сольового розчину за формулою

$$N_{\text{міст.}} = \frac{4,02}{1,4} = 2,87, \text{ приймаємо } 3 \text{ штуки ХЕ-46.}$$

Розраховуємо об'єм місткості для розчину цукру:

$$V = \frac{872 * 100 * 1,2}{50 * 2300} = 0,91 \text{ дм}^3$$

Цукровий розчин готують в цукророзчиннику Т1-ХСП.

Об'єм цукророзчинника за технічною характеристикою становить $0,63 \text{ м}^3$.

Протягом доби в цукророзчиннику Т1-ХСП цукровий розчин готують 8 разів ($0,91 / 0,63 = 1,44$).

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

До складу цукророзчинника Т1-ХСП крім безпосередньо апарату для приготування розчину входять також витратні ємкості об'ємом 1,0 м³.

Розраховуємо їх кількість для цукрового розчину за формулою

$$N_{\text{міст.}} = \frac{1,44}{1,0} = 1,44, \text{ приймаємо 2 шт ХЕ-46.}$$

Об'єм ємкості для зберігання дріжджової суспензії (розрахунок на добовий запас) на кілька разів на зміну визначаємо за формулою (7.1.4):

$$V_{\text{др.с}} = \frac{11,7 * (1 + 3) * 1,2 * 3}{1,42} = 12,14 \text{ м}^3$$

Для приготування дріжджової суспензії передбачають місткість з пропелерною мішалкою типу Х-14 об'ємом 0,5 м³.

За добу дріжджову суспензію у Х-14 готують 5 разів: 12,14/0,5=24,28 шт, приймаємо 25 шт.

Для зберігання дріжджової суспензії на виробництві встановлені ХЕ-46 місткістю 1,4 м³.

Розраховуємо їх кількість для дріжджової суспензії за формулою (7.1.5):

$$N_{\text{міст.}} = \frac{12,14}{1,4} = 8,67 \text{ приймаємо 9 штук.}$$

Розрахунок ємкостей для безтарного зберігання олії

На підприємство доставка олії відбувається в автоцистернах, а зберігання їх нормативного запасу організовано безтарно у ємкостях.

Об'єм місткості для зберігання олії соняшникової (розрахунок на добовий запас) визначаємо за формулою

$$V_{\text{ол.}} = \frac{1,162 \times 15 \times 1,2}{2,1} = 9,96 \text{ м}^3$$

Для зберігання олії соняшникової на підприємстві встановлені місткості ХЕ-44 місткістю 2,1 м³.

Розраховуємо їх кількість для олії соняшникової за формулою

$$N_{\text{міст.}} = \frac{9,96}{2,1} = 4,74, \text{ приймаємо 5 шт.}$$

7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

Кількість борошняних ліній для окремого сорту борошна.

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{\sum G_{\text{б}}^{\text{год}}}{Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}} \quad (7.2.1)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ — годинні витрати борошна одного сорту по хлібозаводу, т/год;

$Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}$ — годинна продуктивність борошняної лінії, т/год (приймають на 5-10 % меншою за продуктивність просіювача, продуктивність борошняної лінії по пшеничному борошну має бути 3,15, для житнього 2,52).

$$N_{\text{б.л.}}^{\text{пш вс}} = \frac{2,083}{3,15} = 0,66 \text{ шт}$$

$$N_{\text{б.л.}}^{\text{жит.}} = \frac{0,913}{2,52} = 0,36 \text{ шт}$$

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

Отже, загальна кількість борошняних ліній – 2 шт.

Кількість виробничих силосів розраховується згідно з кількістю потрібних точок подачі борошна, для яких встановлюється щонайменше один силос. Під точкою подачі борошна мається на увазі місце подавання борошна в машини для приготування закваски, опари, тіста в кожній технологічній лінії.

Об'єм одного силоса розраховуємо за формулою:

$$V_{\text{сил}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} \cdot t_p}{\rho_{\text{б}}} \quad (7.2.2)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{год}}$ – годинна витрата борошна для приготування півфабрикатів, т/год.;

t_p – запас борошна у силосі, год.;

$\rho_{\text{б}}$ – об'ємна маса борошна ($\rho_{\text{б}}=0,65$ т/м³).

Тривалість заповнення силоса розраховуємо за формулою:

$$t_3 = \frac{V_{\text{сил}} \cdot \rho_{\text{б}} \cdot 60}{Q_{\text{год}}} \quad (7.2.3)$$

де $V_{\text{сил}}$ – об'єм прийнятого до встановлення силосу, м³;

Об'єм силоса для приготування рідкої закваски для хліба житнього з обойного борошна

$$V_{\text{сил}} = \frac{155,21 \cdot 7}{1500} = 0,73 \text{ м}^3$$

Приймаємо силос об'ємом 1 м³.

Тривалість заповнення силосу

$$t_3 = \frac{1 \cdot 1,500 \cdot 60}{2,52} = 35,71 \text{ хв}$$

Об'єм силоса для приготування тіста для хліба житнього з обойного борошна

$$V_{\text{сил}} = \frac{8,97 \cdot 7}{1500} = 0,04 \text{ м}^3$$

Приймаємо силос об'ємом 1 м³.

Тривалість заповнення силосу

$$t_3 = \frac{1 \cdot 1,500 \cdot 60}{2,52} = 35,71 \text{ хв}$$

Об'єм силоса для приготування опари для булочки «Львівської»

$$V_{\text{сил}} = \frac{38,64 \cdot 12}{1500} = 0,31 \text{ м}^3$$

Приймаємо силос об'ємом 1 м³.

Тривалість заповнення силосу

$$t_3 = \frac{1 \cdot 1,500 \cdot 60}{3,15} = 28,57 \text{ хв}$$

Об'єм силоса для приготування тіста для булочки «Львівської»

$$V_{\text{сил}} = \frac{20,88 \cdot 12}{1500} = 0,17 \text{ м}^3$$

Приймаємо силос об'ємом 1 м³.

Тривалість заповнення силосу

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

$$t_3 = \frac{1 * 1,500 * 60}{3,15} = 28,57 \text{ хв}$$

Об'єм силоса для приготування КМКЗ для плетінки «Київської»

$$V_{\text{сил}} = \frac{77,0 * 12}{1500} = 0,62 \text{ м}^3$$

Приймаємо силос об'ємом 1 м³.

Тривалість заповнення силосу

$$t_3 = \frac{1 * 1,500 * 60}{3,15} = 28,57 \text{ хв}$$

Об'єм силоса для приготування тіста для плетінки «Київської»

$$V_{\text{сил}} = \frac{74,07 * 12}{1500} = 0,17 \text{ м}^3$$

Приймаємо силос об'ємом 1 м³.

Тривалість заповнення силосу

$$t_3 = \frac{1 * 1,500 * 60}{3,15} = 28,57 \text{ хв}$$

7.3 Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів.

Об'єм заварювальної машини для замішування КМКЗ розраховуємо за формулою

$$V_{\text{ХВ}} = \frac{G_{\text{ХВ}} * T * (1 + x) * K * 60}{\rho} \quad (7.3.1)$$

де $G_{\text{ХВ}}$ – хвилинні витрати КМКЗ, кг/хв.;

T – тривалість замішування КМКЗ, год;

K – коефіцієнт, що враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування ($K=2$);

ρ – об'ємна вага заквашеної закваски, кг/м³.

$$V_{\text{ХВ}} = \frac{6,16 * 2 * (1 + 0,5) * 2 * 60}{1,08} = 2053,33 \text{ л}$$

Визначаємо кількість ємкостей для бродіння КМКЗ.

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{ХВ}}}{V_{\text{роб}}} \quad (7.3.2)$$

$$N_{\text{нф}} = \frac{2053,33}{2100} = 0,98 \text{ приймаємо 1 шт ХЕ - 46}$$

Маса напівфабрикату в одній ємкості $G_{\text{нф}}^1$ кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{G_{\text{нф}}}{N_{\text{нф}}} \quad (7.3.3)$$

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{2258,66}{4} = 564,67 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для дозрівання напівфабрикату r_o , хв.

$$r_o = \frac{t_{\text{ХВ}}}{N_{\text{нф}}} \quad (7.3.4)$$

$$r_o = \frac{240}{4} = 60 \text{ хв}$$

Відповідно до маси напівфабрикату в одній місткості $G_{\text{нф}}^1$ розраховують

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

потрібну кількість замісів напівфабрикатів $N_{\text{зам}}$ у машині ХЗМ - 600.

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{нф}}^1}{V_{\text{роб}} * p} \quad (7.3.5)$$

$$N_{\text{зам}} = \frac{564.67}{420 * 1.08} = 1.24 \text{ приймаємо } 2 \text{ зам}$$

За кількістю замісів на одну місткість дозріваючого напівфабрикату вираховують ритм замішування напівфабрикату $r_{\text{зам}}$ в хвиликах:

$$r_{\text{зам}} = \frac{r_o}{N_{\text{зам}}} \quad (7.3.6)$$

$$r_{\text{зам}} = \frac{60}{2} = 30 \text{ хв}$$

Якщо ритм замішування менший, ніж мінімально допустимий, розраховують потрібну кількість заварювальних машин $N_{\text{зав}}$, шт.:

$$N_{\text{зав}} = \frac{r_{\text{зам}}^{\text{мін}}}{r_{\text{зам}}} \quad (7.3.7)$$

$$N_{\text{зав}} = \frac{20}{30} = 0.67 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт ХЗМ - 600}$$

Об'єм заварювальної машини для замішування рідкої закваски розраховуємо за формулою

$$V_{\text{хв}} = \frac{G_{\text{хв}} * T * (1 + x) * K * 60}{p} \quad (7.3.1)$$

де $G_{\text{хв}}$ – хвилині витрати рідкої закваски, кг/хв.;

T – тривалість замішування рідкої закваски, год;

K – коефіцієнт, що враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування ($K=2$);

p – об'ємна вага заквашеної закваски, кг/м³.

$$V_{\text{хв}} = \frac{18,17 * 0,75 * (1 + 0,5) * 2 * 60}{1,07} = 72,08 \text{ л}$$

Визначаємо кількість ємкостей для бродіння рідкої закваски.

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{хв}}}{V_{\text{роб}}} \quad (7.3.2)$$

$$N_{\text{нф}} = \frac{72,08}{2100} = 0,03 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт ХЕ - 46}$$

Маса напівфабрикату в одній ємкості $G_{\text{нф}}^1$ кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{G_{\text{нф}}}{N_{\text{нф}}} \quad (7.3.3)$$

$$G_{\text{нф}}^1 = \frac{79,29}{4} = 19,82 \text{ кг}$$

Ритм заповнення (вивільнення) місткості для дозрівання напівфабрикату r_o , хв.

$$r_o = \frac{t_{\text{хв}}}{N_{\text{нф}}} \quad (7.3.4)$$

$$r_o = \frac{320}{4} = 80 \text{ хв}$$

Відповідно до маси напівфабрикату в одній місткості $G_{\text{нф}}^1$ розраховують потрібну кількість замісів напівфабрикатів $N_{\text{зам}}$ у машині ХЗМ - 300.

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

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{нф}}^1}{V_{\text{роб}} * p} \quad (7.3.5)$$

$$N_{\text{зам}} = \frac{19,82}{255 * 1.07} = 0,07 \text{ приймаємо } 1 \text{ зам}$$

За кількістю замісів на одну місткість дозріваючого напівфабрикату вираховують ритм замішування напівфабрикату $r_{\text{зам}}$ в хвилину:

$$r_{\text{зам}} = \frac{r_o}{N_{\text{зам}}} \quad (7.3.6)$$

$$r_{\text{зам}} = \frac{60}{1} = 60 \text{ хв}$$

Якщо ритм замішування менший, ніж мінімально допустимий, розраховують потрібну кількість заварювальних машин $N_{\text{зав}}$, шт.:

$$N_{\text{зав}} = \frac{r_{\text{зам}}^{\text{мін}}}{r_{\text{зам}}} \quad (7.3.7)$$

$$N_{\text{зав}} = \frac{20}{60} = 0,33 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт ХЗМ - 300}$$

7.4 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.

Хліб житний з обойного борошна

Тісто готують в тістомісильних машинах безперервної дії. Воно бродить в коритах для бродіння.

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

$$P = Z \frac{\pi(d_l^2 - d_g^2) S n \rho k_1 k_2 k_3}{4} \quad (7.4.1)$$

де Z — кількість валів;

d_l — зовнішній діаметр лопатей, м ($d_l = 0,25 \dots 0,30$);

d_g — діаметр вала, м ($d_g = 0,04 \dots 0,05$);

S — крок лопатей, м ($S = 1,1 \dots 1,2$);

n — частота обертання валу, хв⁻¹ ($n = 40 \dots 50$);

ρ — густина напівфабрикату, кг/м³ ($\rho = 1100$);

k_1 — коефіцієнт подачі ($k_1 = 0,1 \dots 0,2$);

k_2 — відношення сумарної площі лопатей до гвинтової поверхні того ж діаметру і кроку ($k_2 = 0,15 \dots 0,20$);

k_3 — коефіцієнт, що враховує площину перерізу, яка утворюється перетином траєкторій руху лопатей (для одновальної машини він дорівнює 1, для двовальної — 0,55...0,70).

Розраховуємо продуктивність тістомісильної машини для хліба Дорожного

$$P = 1 \cdot \frac{3,14 \cdot (0,3^2 - 0,05^2) \cdot 1,2 \cdot 50 \cdot 1190 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 1}{4} = 98,08 \text{ кг / год}$$

Кількість тістомісильних машин розраховуємо за формулою

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P} \quad (7.4.2)$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста для хліба Дорожного

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

$$n = \frac{79,29}{98,08} = 0,81 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Булочка львівська

Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів у разі порційного приготування їх у діжах. Для розрахунку необхідно знати годинні витрати борошна для замішування тіста $G_6^{\text{год}}$, які обчислюють під час розрахунку виробничих рецептур і витрат сировини. Потім визначають максимальну кількість борошна у діжі для приготування тіста $G_6^{\text{д}}$, кг

$$G_6^{\text{д}} = \frac{g * V_{\text{д}}}{100}$$

де g – норма завантаження борошна на 100 дм^3 геометричного об'єму діжі при замішуванні тіста, кг

$V_{\text{д}}$ – геометрична місткість діжі, дм^3 .

$$G_6^{\text{д}} = \frac{35 * 240}{100} = 84,0 \text{ кг}$$

Визначають годинну кількість діж $D_{\text{год}}$, шт

$$D_{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{G_6^{\text{д}}}$$

(це число може бути не ціле, яке не округлюють).

$$D_{\text{год}} = \frac{62}{84} = 0,74 \text{ шт}$$

Ритм замішування r , хв

$$r = \frac{60}{D_{\text{год}}}$$

$$r = \frac{60}{0,74} = 81,08 \text{ хв}$$

Кількість діж D_0 , шт, необхідних для бродіння опари

$$D_0 = \frac{D_{\text{год}} * t_0}{60}$$

і тіста

$$D_{\text{т}} = \frac{D_{\text{год}} * t_{\text{т}}}{60}$$

Кількість діж, необхідних для допоміжних операцій (для тіста та опари разом)

$$D_{\text{доп}} = \frac{D_{\text{год}} * t_{\text{доп}}}{60}$$

де t_0 , $t_{\text{т}}$ – тривалість бродіння відповідно опари і тіста, хв; $t_{\text{доп}}$ – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

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

$$D_o = \frac{0,74 * 180}{60} = 2,22 \text{ шт приймаємо 3 шт}$$

$$D_T = \frac{0,74 * 60}{60} = 0,74 \text{ шт приймаємо 1 шт}$$

$$D_{\text{доп}} = \frac{0,74 * 20}{60} = 0,25 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Сумарна кількість діж D , шт

$$D = D_o + D_T + D_{\text{доп}}$$

$$D = 3 + 1 + 1 + 15\% = 5,75 \text{ шт приймаємо 6 шт}$$

Кількість діж на кожен ліній розраховують окремо. Кількість діж по всіх лініях підсумовують. Отриманий результат округлюють у більший бік. Якщо на одній лінії виробляють два види виробів, розрахунок здійснюють для кожного виду. До встановлення приймають кількість діж, яка є більшою. До обчисленої кількості діж додають запасні діжі у кількості 15 % від розрахункової.

Кількість тістомісильних машин для замішування кожного виду напівфабрикатів N_m , шт, визначають за формулою

$$N_m = \frac{t_{\text{зам}}}{r}$$

де $t_{\text{зам}}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

r – ритм замішування напівфабрикату.

Для опари

$$N_m = \frac{18}{81,08} = 0,22 \text{ шт приймаємо 1 шт}$$

Для тіста

$$N_m = \frac{16}{81,08} = 0,20 \text{ шт приймаємо 1 шт}$$

Загальна кількість тістомісильних машин $D_{\text{іосна}}$ 2 шт.

Плетінка київська

Тісто готують в тістомісильних машинах періодичної дії. Воно бродить в коритах для бродіння.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії P , кг/хв, визначають за формулою:

$$P = \frac{60 * g_{\text{нф}}}{t_{\text{зам}} + t_{\text{доп}}} \quad (7.4.1)$$

де $g_{\text{нф}}$ — кількість опари, закваски або тіста, що одночасно замішується в діжі тістомісильної машини, кг;

$t_{\text{зам}}$ – тривалість змішування тіста, закваски чи опари, хв;

$t_{\text{доп}}$ — час, потрібний для допоміжних операцій, хв.

$$P = \frac{60 * 115,09}{9 + 1,5} = 657,66 \text{ кг/хв}$$

Для розрахунку кількості тістомісильних машин n для замішування опари (закваски) або тіста хвилинну кількість напівфабрикату $P_{\text{нф}}$ слід розділити на величину обчисленої продуктивності тістомісильної машини P :

$$n = \frac{P_{\text{нф}}}{P} \quad (7.4.2)$$

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

$$n = \frac{1300,00}{657,66} = 1.98 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів

Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів хліба житнього з обойного борошна

Розрахунок агрегатів безперервної дії типу ХТР. Розрахунок агрегату типу ХТР зводиться до визначення об'єму корита, необхідного для бродіння тіста. Необхідний об'єм місткості для бродіння напівфабрикатів V_T , дм^3 , визначають за такими формулами

$$V_T = \frac{G_6^T * t_T * 100}{g} \quad (7.4.3)$$

де G_6^T – годинні витрати борошна на приготування тіста.

t_T – тривалість бродіння тіста, год;

g – норма завантаження борошна тісто, кг на 100 дм^3 об'єму корита;

$$V_T = \frac{940,14 * 1,0 * 100}{45} = 2089,2 \text{ дм}^3$$

За отриманими об'ємами V_T відповідно до технічних характеристик підбирають корита агрегату ХТР. Для бродіння тіста використовується корито агрегату ХТР (габаритні розміри 2800 x 1645 x 1950 та $V=2250 \text{ дм}^3$).

Розрахунок обладнання для бродіння напівфабрикатів плетінки київської

Розрахунок агрегатів безперервної дії типу ХТР. Розрахунок агрегату типу ХТР зводиться до визначення об'єму корита, необхідного для бродіння тіста. Необхідний об'єм місткості для бродіння напівфабрикатів V_T , дм^3 , визначають за такими формулами

$$V_T = \frac{G_6^T * t_T * 100}{g} \quad (7.4.3)$$

де G_6^T – годинні витрати борошна на приготування тіста.

t_T – тривалість бродіння тіста, год;

g – норма завантаження борошна тісто, кг на 100 дм^3 об'єму корита;

$$V_T = \frac{910,00 * 0,58 * 100}{35,0} = 1508,0 \text{ дм}^3$$

За отриманими об'ємами V_T відповідно до технічних характеристик підбирають корита агрегату ХТР. Для бродіння тіста використовується корито агрегату ХТР (габаритні розміри 2550 x 1500 x 1850 та $V=1650 \text{ дм}^3$).

7.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів.

Тістоподільники вибирають залежно від сорту борошна і кількості тістових заготовок за хвилину, яка відповідає продуктивності однієї печі, розраховують за формулою.

$$N_D = \frac{P_{\text{год}}}{60 * g_B} \quad (7.5.1)$$

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

g_B – маса виробу, кг.

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

Кількість тістоподільних машин для заданого сорту визначають за формулою

$$N = \frac{N_d * x}{n_d} \quad (7.5.2)$$

де n_d – продуктивність тістоподільника, шматків за хвилину;
 x - коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків ($x = 1,04 \dots 1,05$).

Коефіцієнт використання тістоподільника

$$\eta = \frac{N_d}{n_d} \leq 1 \quad (7.5.3)$$

Розрахунок для хліба житнього з обойного борошна

Для хліба житнього з обойного борошна розраховуємо за формулою

$$N_d = \frac{1429,01}{60 * 1,0} = 24 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин

$$N = \frac{24 * 1,04}{60} = 0,42$$

Коефіцієнт використання тістоподільника

$$\eta = \frac{24}{60} = 0,4$$

$$\eta = \frac{24}{60} \leq 1$$

Для хліба житнього з обойного борошна приймаємо 1 тістоподільник «Кузбас».

Розрахунок для булочки львівської

Для булочки львівської розраховуємо за формулою

$$N_d = \frac{1642,2}{60 * 0,15} = 183 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин

$$N = \frac{183 * 1,04}{200} = 0,95$$

Коефіцієнт використання тістоподільника

$$\eta = \frac{183}{200} = 0,92$$

$$\eta = \frac{183}{200} \leq 1$$

Для булочки «Львівської» приймаємо 1 тістоподільник «ТОРОС DS_70s».

Розрахунок для плетінки «Київської»

Для плетінки «Київської» розраховуємо за формулою

$$N_d = \frac{1201,2}{60 * 0,5} = 41 \text{ шт}$$

Кількість тістоподільних машин

$$N = \frac{41 * 1,04}{80} = 0,53$$

Коефіцієнт використання тістоподільника

$$\eta = \frac{41}{80} = 0,51$$

$$\eta = \frac{41}{80} \leq 1$$

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

Для плетінки «Київської» приймаємо 1 тістоподільник «ТОРОС DS».

Загальна кількість тістоподільних машин 3 шт.

Для вибору шафи попереднього вистоювання розраховують необхідну кількість шматків тіста за час вистоювання $R_{ш}^{п.в}$ і, виходячи з кількості шматків на колісці, обчислюють необхідну кількість колісок у шафі $N_{кол}^{п.в}$ шт, за якою підбирають шафу для вистоювання.

$$R_{ш}^{п.в} = \frac{R_{год} * t_{вис}}{g_{в} * 60} \quad (7.5.4)$$

$$N_{кол}^{п.в} = \frac{R_{ш}^{п.в}}{n_{к}} \quad (7.5.5)$$

Де $R_{ш}^{п.в}$ – годинна продуктивність печі, кг/год.;

$t_{вис}$ – тривалість попереднього вистоювання ($t_{вис} = 3-5$ хв.);

$g_{в}$ — маса виробів, кг;

$n_{к}$ — кількість тістових заготовок на одній колісці, шт

Розрахунок для булочки «Львівської»

$$R_{ш}^{п.в} = \frac{1642,2 * 3,5}{0,15 * 60} = 639 \text{ шмат}$$

$$N_{кол}^{п.в} = \frac{639}{10} = 63,9 \text{ приймаємо } 64 \text{ шт}$$

Для булочки «Львівської» приймаємо 1 шафу попереднього вистою «РЗ-ШПР-4». Його кількість колісок 80 шт.

Розрахунок для плетінки «Київської»

$$R_{ш}^{п.в} = \frac{1201,2 * 3,0}{0,5 * 60} = 121 \text{ шмат}$$

$$N_{кол}^{п.в} = \frac{121}{6} = 20,2 \text{ приймаємо } 21 \text{ шт}$$

Для плетінки «Київської» приймаємо 1 шафу попереднього вистою «РЗ-ШПР-4». Його кількість колісок 40 шт.

Загальна кількість шаф попереднього вистою 2 шт «РЗ-ШПР-4».

Остаточне вистоювання. Остаточне вистоювання відбувається у вистійних шафах. Місткість вистійної шафи, у шматках тіста, розраховують за формулою

$$R_{ш} = \frac{R_{год} * t_{вис}}{g_{в} * 60} \quad (7.5.6)$$

Де $R_{год}$ — годинна продуктивність печі, кг/год.;

$t_{вис}$ – тривалість вистоювання, хв.;

$g_{в}$ — маса виробів, кг

Необхідна кількість робочих колісок у вистійній шафі, $N_{роб}$, шт., обчислюють за формулою

$$N_{роб} = \frac{R_{ш}}{n_{к} * N_{п}} \quad (7.5.7)$$

Де $n_{к}$ – кількість тістових заготовок на одній полиці (або колісці), шт.;

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

N_n — кількість полиць на колиці.

Розрахунок для хліба житнього з обойного борошна

$$P_{\text{ш}} = \frac{1429,01 * 50}{1,0 * 60} = 1191 \text{ шмат}$$

$$N_{\text{роб}} = \frac{1191}{9 * 1} = 133 \text{ шт}$$

Для хліба житнього з обойного борошна приймаємо 1 шафу остаточного вистою «РЗ-3.ОШР-220». Його кількість колицок 220 шт.

Розрахунок для булочки «Львівської»

$$P_{\text{ш}} = \frac{1642,2 * 45}{0,15 * 60} = 8211 \text{ шмат}$$

$$N_{\text{роб}} = \frac{8211}{20 * 1} = 411 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шафу остаточного вистою Кумкава 450-УУ. Його кількість колицок 450 шт.

Розрахунок для плетінки «Київської»

$$P_{\text{ш}} = \frac{1201,2 * 45}{0,5 * 60} = 1802 \text{ шмат}$$

$$N_{\text{роб}} = \frac{1802}{11 * 1} = 164 \text{ шт}$$

Для плетінки київської приймаємо 1 шафу остаточного вистою Кумкава 350-УУ. Його кількість колицок 350 шт.

Загальна кількість шаф остаточного вистою 3 шт.

7.6 Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

Вибирають кулер за технічними характеристиками залежно від годинної продуктивності печі та наявності вільних площ у цеху. Розраховують масу хліба $G_{\text{хв}}$, кг, в кулері-охолоджувачі за час охолодження в ньому продукції:

$$G_{\text{хв}} = P_{\text{ч}} * t_0 \quad (7.6.1)$$

Де $P_{\text{ч}}$ – продуктивність печі, кг/год.;

t_0 – час перебування хліба в кулері-охолоджувачі ($t_0 = 0,5-2$ год.).

Обчислюють кількість одиниць продукції $N_{\text{шт}}$ за час її перебування в кулері:

$$N_{\text{шт}} = \frac{P_{\text{ч}} * t_0}{g} \quad (7.6.2)$$

Де g – маса одного виробу, кг.

Розрахована кількість штук продукції не повинна перевищувати продуктивності обраного кулера-охолоджувача.

Кулер охолодження стоїть на лінії виробництва хліба житнього з обойного борошна

$$G_{\text{хв}} = 1429,01 * 1,50 = 2143,52 \text{ кг}$$

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

$$N_{\text{шт}} = \frac{1429,01 * 1,50}{1,0} = 2144 \text{ шт}$$

Довжину конвеєра для охолодження L, м, знаходять за формулою:

$$L = \frac{N_{\text{шт}} \cdot (b+a)}{100 \cdot n_k}; \quad (7.6.3)$$

Де b – ширина (діаметр) готового виробу, см;

a – відстань між виробами на конвеєрі, см (a = 10-15)

n_k – кількість виробів по ширині конвеєра ($n_k = 2$)/

$$L = \frac{2144 \cdot (25+10)}{100 \cdot 2} = 375, 2 \text{ м}$$

На нашу продуктивність нам підходить кулер охолодження KUMKAYA, його продуктивність 5000 шт/год.

Кулер охолодження стоїть на лінії виробництва плетінки «Київської»

$$G_{\text{ХВ}} = 1201,2 * 1,1 = 1321,32 \text{ кг}$$

$$N_{\text{шт}} = \frac{1201,2 * 1,1}{0,5} = 2643 \text{ шт}$$

Кількість кошиків для охолодження $N_{\text{КОЛ}}^0$, шт, знаходять за формулою:

$$N_{\text{КОЛ}}^0 = \frac{N_{\text{шт}}}{n_{\text{КОЛ}}} \quad (7.6.4)$$

$n_{\text{КОЛ}}$ – кількість виробів на одній кошиці, шт, (має дорівнювати кількості виробів у ряду чи на кошиці печі).

$$N_{\text{КОЛ}}^0 = \frac{2643}{13} = 203 \text{ шт}$$

На нашу продуктивність нам підходить кулер охолодження Г4-КЛ-1, його продуктивність 3000 шт/год.

Вибір обладнання для нарізання та пакування хліба залежить від виробничої потужності підприємства, обсягу упакованої продукції в загальному об'ємі виробництва; асортименту; особливостей рецептури виробів, які планується нарізати.

Кількість пакувальних машин $N_{\text{маш}}$, шт., розраховують за формулою:

$$N_{\text{маш}} = \frac{N_{\text{шт}}}{N_{\text{пак}}} \quad (7.6.5)$$

Де $N_{\text{шт}}$ – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.;

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

Розрахунок для хліба житнього з обойного борошна

$$N_{\text{маш}} = \frac{1370}{1500} = 0,91 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Розрахунок для булочки «Львівської»

$$N_{\text{маш}} = \frac{1750}{2000} = 0,87 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

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

Розрахунок для плетінки «Київської»

$$N_{\text{маш}} = \frac{2303}{1750} = 1,32 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Загальна кількість пакувальних машин 4 шт.

7.7 Розрахунок тара-обладнання.

Тара-обладнання призначене для укладання, зберігання, транспортування хлібобулочних виробів від підприємства до торговельних залів магазинів з подальшою можливістю продажу продукції методом самообслуговування.

Вихідними даними для розрахунку кількості контейнерів та лотків по кожному виду виробів є годинна продуктивність печі $P_{\text{год}}$, кг/год.; кількість виробів на одному лотку n , шт.; кількість лотків в контейнері $N_{\text{л}}$, шт.; маса одного виробу $g_{\text{в}}$, кг.

Кількість виробів на одному лотку приймають в залежності від маси виробу, форми та асортименту.

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{л}}^{\text{год}}$ шт., розраховують за формулою

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n * g_{\text{в}}} \quad (7.7.1)$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт.

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}} \quad (7.7.2)$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R , хв.

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (7.7.3)$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт.

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} * t}{n * g_{\text{в}} * N_{\text{л}}} \quad (7.7.4)$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі $N_{\text{заг}}$

$$N_{\text{заг}} = N_1 + N_2 + N_n \dots \quad (7.7.5)$$

Розрахунок для хліба житнього з обойного борошна

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{1429,01}{14 * 1,0} = 102,07 \text{ приймаємо 103 шт}$$

$$N_{\text{год}} = \frac{103}{10} = 10,3 \text{ приймаємо 11 шт}$$

$$R = \frac{60}{11} = 5 \text{ хв}$$

$$N_1 = \frac{1429,01 * 11}{14 * 1,0 * 10} = 112,28 \text{ приймаємо 113 шт}$$

Розрахунок для булочки «Львівської»

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{1642,2}{90 * 0,15} = 121,6 \text{ приймаємо 122 шт}$$

$$N_{\text{год}} = \frac{122}{10} = 12,2 \text{ приймаємо 13 шт}$$

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

$$R = \frac{60}{13} = 4,62 \text{ хв}$$

$$N_1 = \frac{1642,2 * 15}{90 * 0,15 * 10} = 182,47 \text{ приймаємо } 183 \text{ шт}$$

Розрахунок для плетінки «Київської»

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{1201,2}{25 * 0,5} = 96,1 \text{ приймаємо } 97 \text{ шт}$$

$$N_{\text{год}} = \frac{97}{10} = 9,7 \text{ приймаємо } 10 \text{ шт}$$

$$R = \frac{60}{10} = 6 \text{ хв}$$

$$N_1 = \frac{1201,2 * 13}{25 * 0,5 * 10} = 124,9 \text{ приймаємо } 125 \text{ шт}$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі $N_{\text{заг}}$

$$N_{\text{заг}} = 113 + 183 + 125 = 421 \text{ шт}$$

До загальної розрахункової кількості вагонеток (контейнерів) додають 30% контейнерів, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції.

$$N_{\text{заг}} = 421 + 30\% = 547,3 \text{ приймаємо } 548 \text{ шт}$$

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

8. Специфікація основного технологічного обладнання

У кінці розрахунку наводять таблицю специфікації основного технологічного обладнання, прийнятого у проекті.

Зводимо все основне технологічне обладнання у таблицю 8.1

Таблиця 8.1 Специфікація основного технологічного обладнання

№ п.п	Обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1	Силос для борошна	25	ХЕ-160	Місткість 30 т
2	Просіювач	4	«ПТ-1500»	1500 кг\год
3	Виробничий бункер	4	ХЕ-63А	Геометричний об'єм 1 м ³
4	Заварювальна машина	1	ХЗМ-600	Геометричний об'єм 600 дм ³
5	Витратна ємкість для сольового роз.	2	ХЕ-46	Геометричний об'єм 1400 дм ³
6	Витратна ємкість для цукрового роз.	2	ХЕ-46	Геометричний об'єм 1000 дм ³
7	Витратна ємкість для олії соняш.	1	ХЕ-46	Геометричний об'єм 2100 дм ³
8	Місткість для бродіння КМКЗ	1	ХЕ-48	Геометричний об'єм 2100 дм ³
9	Тістомісильний комплекс		«Торос 1162»	Об'єм місильної діжі 240 дм ³
10	Тістоподільник	1	«DM 2002»	200 шм/хв
11	Тістоподільник	1	«STORM 216»	300 шм/хв
12	Тістоподільник	1	Кузбас	350 шм/хв
13	Тістоокруглювач	1	ПВ-1	-
14	Тістозатувальна машина	1	LM3100	-
15	Тістоокруглювач	1	СМ 3000	-
16	Тістоокруглювач	1	СМ 3100AY	-
17	Тістозакатувальна машина	1	LM 2500	-
18	Тістомісильна машина	1	DIOSNA 240	Заміс 240 кг
19	Тістомісильна машина	1	Типу Х-12	-

20	Шафа попереднього вистою	1	PM 154	2000 шт/год 150 робочих колисок
21	Шафа попереднього вистою	1	PM 280	2000 шт/год Має 280 робочих колисок
22	Шафа остаточного вистоювання	1	P3-3.OШP-288	Має 280 робочих колисок
23	Шафа остаточного вистою	1	КУМКАУА	Має 350 робочих колисок
24	Шафа остаточного вистоювання	1	КУМКАУА	Має 450 робочих колисок
25	Піч тунельна	1	Гостол 3_63	Розмір поду 25000х3000
26	Піч тунельна	1	ППЦ	Розмір поду 21000х2100
27	Піч тунельна	1	РРР	Розмір поду 24000х2100
28	Кулер для охолодження спіральний	1	КУМКАУА	5000 шт/год
29	Кулер для охолодження колисковий	1	Г4-КЛ-1	3000 шт/год

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

9. Технохімічний та метрологічний контроль виробництва

Для того щоб споживач повернувся за вашою продукцією не один раз, вона має бути високої якості, як за смаком так і за зовнішнім виглядом, а цього можливо досягнути лише при належному дотриманні технологічних процесів виготовлення на всіх етапах виробництва.

Сировина та пакувальні матеріали мають бути належної якості та відповідати стандартам. Пакувальні матеріали до прикладу мають бути певної щільності, яка перевіряється мікрометром при надходженні на підприємство, нехтування даних показників може мати за собою такі наслідки, як брак цілої партії продукції з зіпсованим упакуванням.

Сировина має відповідати заявленим в сертифікатах якості показникам. При чому варто зазначити, що ці показники ви можете визначати з підприємством підлаштовуючи під ваш завод. Якщо «Ясенвіт» випускає меланж з показниками масової частки вологи 25 %, а для вашої продукції необхідно 27 %, узгоджуючи з підприємством ви маєте сертифікат якості з заявленим показником масової частки 27 %. І якщо при перевірці продукту при надходженні на завод виявлено показник нижче чи вище заявленого, ви маєте право повернути дану сировину як брак, обґрунтувавши та підтвердивши свої дії показниками лабораторних аналізів. Адже виготовлення виробів з сировини не належної якості перше, що призведе до отримання зіпсованої готової продукції.

Для визначення показників якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції застосовують органолептичні та фізико-хімічні методи контролю. До органолептичних відносять (колір, запах, смак), це ті показники, які людина може визначити сенсорно, застосовуючи лише органи чуття. До фізико-хімічних показників відносять вологість, кислотність, лужність, температуру, підйомну силу, вміст жирів та цукру. Їх визначення неможливе без застосування спеціального приладдя, техніки та реактивів. До прикладу

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

визначення лужності продукту визначають методом титрування певними кислотними розчинами.

Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції представлена в таблиці 8.1

Таблиця 9.1 – Контроль якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

Об'єкт контролю	Місце, момент контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
Сировина				
Борошно пшеничне вищого сорту та житнє обойне.	Склад сировини	Колір, запах, смак	Органолептично	Кожна партія
		Хрусткість	Розжовуванням	
		Вологість	Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88	
		Кислотність	Титрування	
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Склад сировини	Зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція	Органолептично	Кожна партія
		Смак	Розжовуванням	
		Вологість	Висушуванням	
		Підйомна сила	За тривалістю підйому тіста у формі або за часом спливання кульки тіста	
		Кислотність	Титруванням	
Олія соняшникова	Склад сировини	Колір, смак, запах	Органолептично	Кожна партія
Сіль кухонна	Склад сировини	Колір, запах, смак	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	

Цукор білий	Склад сировини	Вологість	Висушуванням	Кожна партія
		Колір, запах, смак	Органолептично	
Молоко сухе	Склад сировини	Колір, запах, смак	Органолептично	Кожна партія
		Вологість	Висушуванням	
Патока	Склад сировини	Колір, запах, смак	Органолептично	Кожна партія

Напівфабрикати та стадії технологічного процесу

Об'єкт контролю	Показники, що контролюються	Метод контролю	Місце і момент контролю	Періодичність контролю
Розчин сольовий, розчин	Густина розчина	Ареометричним методом	Перед подачею у витратні ємкості	2-3 рази за зміну

цукровий,дріжд жова суспензія				
Закваска	Органолеп тична оцінка, температу ра, вологість, кислотніст ь	Оганолептично, вимірювання термометром, титрування розчином NaOH	Ємності для бродиння. На початку і в кінці бродиння.	При новій порції
Опара	Органолеп тична оцінка, температу ра, вологість, кислотніст ь	Оганолептично, вимірювання термометром, титрування розчином NaOH	Діжі для бродиння, на початку та в кінці бродиння	При новій порції
	Тривалість бродиння	Вимірювання часу	На початку і в кінці бродиння	При новій порції
Тісто	Органолеп тична оцінка Температу ра Вологість Кислотніст ь Підйомна сила	Огранолептично Вимірювання термометром титрування розчином NaOH	Після замішування і перед обробленням	Двічі на зміну
Оброблення	Точність маси шматків тіста	Зважування	При діленні	Вибірково
	Якість формуванн я	Візуально і органолептично	В процесі формування	Вибірково
	Готовність тістових заготовок	Візуальна оцінка	В кінці вистоювання	Вибірково
	Тривалість вистоюван ня	Вимірювання часу	В кінці вистоювання	Вибірково

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

	Умови вистоювання	Вимірювання вологості і температури	На щиті управління	Вибірково
Випікання	Температура пекарної камери, тиск пари в паропроводі, подача пари в піч, рівномірність оприскування тістових заготовок	Спостереження за температурою, тиском, візуальна оцінка	В кожній зоні пекарної камери під час випікання	Два рази за зміну
	Тривалість випікання	Вимірювання часу	На щиті управління	Один раз за зміну
	Готовність виробів	Температура центру м'якушки, визначення упікання	В кінці випікання, на виході з печі, перед пакуванням	Тричі за зміну
Зберігання	Правильність укладання	Візуальна оцінка	При укладанні	Двічі за зміну
	Правильність відбраковки, температура, тривалість зберігання	Візуальна оцінка, вимірювання вологості, вимірювання термометром	При зберіганні При відправленні в торговельну мережу	Двічі за зміну

За дотриманням даних показників слідкує цехова та центральна лабораторія на заводі. Центральна лабораторія займається перевіркою якості при прийманні сировини, виготовленням необхідних хімічних розчинів, які необхідні для проведення аналізів цеховою лабораторією, займається розробкою нових видів продукції. В цей час цехова лабораторія контролює показники якості на лініях виробництва, а саме визначає підйому силу заквасок, температуру тіста, кислотність тіста, лужність.

Варто зазначити, засоби, якими здійснюється методи контролю також мають відповідати відповідним стандартам. До прикладу, вологість напівфабрикатів та готової продукції не можливо визначити без наявності вагів, тож вони мають мати певний клас точності, адже похибка в 2 грами,

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

може коштувати підприємству дуже дорого. Справність ваг перевіряють безпосередньо методом повірки спеціальними повірними гирями.

Метрологічне забезпечення та контроль виробництва наведено в таблиці 9.2

Стадії контролю	Найменування заходів вимірювань	Межі вимірювань	Клас точності, допустимі похибки
Дозування борошна	Дозатор борошна «Авіарм»	0-100 кг	±0,5 %
Дозатор рідких компонентів	Черпачковий дозатор Ш2-ХДМ	3-100 кг	±0,5 %
Визначення густих розчинів	Ареометр ГОСТ 18481- 8ІЕ	700-2000 кг/см ³	±0,001 кг/м ³
Визначення температури напівфабрикату	Термометри технічні ГОСТ 2823-73Е	0-500 оС	Ціна поділки 1 оС похибка ±1 оС
Визначення вологості напівфабрикату	Ваги технічні. Прилад Чижової	0,01-0,2 кг 3-10 хв	±0,5 %
Контроль тривалості бродіння, вистоювання, випікання	Релеї часу Електричний годинник	60хв 12год	Ціна поділки 1 хв
Контроль точності поділу тістових заготовок, маса готових виробів	Ваги циферблата ГОСТ 23676-79	10-10000 г	± 0,5 %
Контроль температури та відносної вологості повітря	Гігрометр	40-90 % 15- 40 оС	Ціна поділки 1 оС похибкаі ±1 оС
Контроль температури та відносної вологості повітря в пекарній камері	Термометри для хлібопечення ТУ 25-11- 904-73	100-350 оС	Ціна поділки 1 оС похибка ±1 оС

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10. Заходи щодо ресурсозбереження

У діяльності сучасних підприємств, в установах і компаніях найактуальніша і важлива проблема на сьогодні - це енергозбереження. З нею стикаються в промисловості, на виробництві, в компаніях і офісах, в соціальних та інших установах.

Енергозбереження незмінно пов'язане з постійним підвищенням вартості електроенергії та інших енергоносіїв. Тому найдорожчою завжди була оплата за електроенергію в порівнянні з іншими витратами того чи іншого суб'єкта діяльності. До значного скорочення витрат на енергоносії призводить комплекс енергозберігаючих заходів. Це незмінно спричинить за собою позитивний вплив не тільки на економічні показники діяльності будь-якого підприємства або установи. Все це відразу знайде своє відображення на зростанні конкурентоспроможності, рентабельності, поліпшення якості обслуговування і якості продукції, що випускається.

Одними із заходів енергозбереження є використання вихідних газів для обігріву підприємства. Встановлення теплових завіс на рампях та при виході з вантажних відділень складів, для утримання тепла. Встановлення дозаторів на крани з водою та локальний підігрів води, за допомогою електродігрівачів.

Встановлення освітлення з датчиками руху, щоб освітлення відбувалось лише за потреби, а не цілодобово. Всі лампочки мають бути замінені на LED, енергозберігаючі.

Двигуни замінені на більш потужні, нового покоління. За рахунок цього їх продуктивність буде більшою або споживання енергії меншим згідно законам фізики.

Ведення обліку енергії, таким чином що на великому обладнанні (піч, вистійна шафа, тістомісильні машини тощо) встановленні датчики, що контролюють витрати енергії. Це необхідно для встановлення великого споживання енергії обладнанням, а відповідно встановлення того, що його необхідно замінити на більш потужне.

Також одним із заходів енергозбереження є встановлення рекуператорів – це конструкції вентиляційного типу, основною ланкою яких є теплообмінник. Головне завдання такого апарату повернення теплової енергії втраченої через систему вентиляції. Таким чином, влітку до приміщення не потрапляє гаряче повітря, а взимку холодне. Це суттєво скорочує теплові втрати та економить на вартості опалення.

Необхідно враховувати, що неможливо, наприклад, економити електроенергію, але не вживати ніяких дій по збереженню тепла або зниження споживання води. Тільки комплексні заходи щодо оптимізації та економії ресурсів дають найбільш відчутний ефект.

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для забезпечення підприємства парою на технологічні потреби встановлено на печах пароутворювачі типу БВП. Перевага пароутворювачів полягають у тому, що пара має менший тиск (до 3 атм.), більш технологічна, відпадає необхідність у довгих комунікаціях, можливості використання тепла відхідних газів. Дану пару після відпрацювання можна направляти на вистійну шафу, що зменшить енерговитрати при встановлені певних параметрів при вистоюванні.

						Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Система екологічного управління.

В Україні згідно з наказом Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від 31 грудня 2015 року № 221з 1 липня 2016 року діє ДСТУ ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування» (ISO 14001:2015, IDT).

Основними чинниками, що чинять шкоду навколишньому середовищу від хлібозаводу є перш за все викиди в атмосферу під час згорання палива в пічках, які працюють на природному газі. Саме тому для зменшення даних викидів на пічках встановлено парогенератори, які переправляють викиди пару до вистійних шаф.

Небезпечні речовини виділяються і під час бродіння напівфабрикатів, таких як тісто, закваска, опара, це є діоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки. Запобіжним заходом цього є встановлення потужної припливно-витяжної вентиляції.

Борошняний пил осідаючи в легенях людини завдає шкоди здоров'ю, тож для зменшення показників борошняного пилу на підприємстві силоси для зберігання борошна обладнані спеціальними тканинними фільтрами.

Вода на підприємство потрапляє від власної свердловини, проте після відпрацювання стікає в міську каналізацію. Відпрацьована вода містить в собі достатню кількість шкідливих речовин, включаючи патогенні мікроорганізми. Проведення постійної дезінфекції приміщень значно скорочує вміст патогенних мікроорганізмів та підвищує санітарні умови, а встановлення сит спеціального призначення перед спуском води до каналізації створюють додаткову механічну обробку води.

Для зменшення розвитку шкідливих мікроорганізмів та захворювань на хлібозаводі суворо дотримуються санітарних норм. В літній період на території заводу займаються озелененням, доглядаючи вже насажені та насаджуючи нові дерево-чагарникові рослини, що є гарними пилозбирачами та поглиначами діоксиду вуглецю.

Питання захисту навколишнього середовища не втратить свою актуальність скрізь роки, оскільки чистота планети починається з нас.

						Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. Безпека життєдіяльності (охорона праці)

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

Згідно з Законом України «Про охорону праці» та типовими положенням про службу охорони праці, незалежно від форм власності та виду діяльності, буде створена система управління охороною праці для організації виконання правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням і аваріям у процесі праці.

До законодавчої бази, на яку опираються при створенні служби охорони праці, також належать Закони України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили вадугу непрацездатності», «Про охорону здоров'я», «Про пожежну безпеку», «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку», «Про дорожній рух», «Про загальнообов'язкове соціальне страхування у зв'язку з тимчасовою втратою працездатності та витратами, зумовленими народженням і похованням». Їх доповнюють державні міжгалузеві і галузеві нормативні акти – це стандарти, інструкції, правила, норми, положення, статuti та інші документи, яким надано чинність правових норм, обов'язкових для виконання усіма установами і працівниками України.

Фінансування заходів по охороні праці

Щорічні витрати на охорону праці складаються з трьох видів:

- розробка заходів направлених на покращення умов праці підвищення їх безпеки;
- пільги і компенсації у зв'язку з незадовільними умовами праці;
- відшкодування наслідків несприятливої дії на умови праці та працездатність

Згідно закону про охорону праці, фінансування охорони праці ведеться за рахунок 1% від прибутку підприємства, штрафних санкцій.

Аналіз виробничого травматизму

За останній рік травматизму на підприємстві не було.

Інструктажі

Типове положення про навчання, інструктаж, перевірку знань працівників з охорони праці розроблено відповідно до закону «Про охорону праці» та постанови Кабінету Міністрів України від 27 січня 1993 року №64 «Про заходи щодо виконання Закону України про охорону праці».

Типове положення включає порядок і види навчання, інструктажів, порядок перевірки знань робітників, посадових осіб, спеціалістів, студентів.

За характером і часом проведення інструктажі поділяються на: ввідний,

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Ввідний інструктаж проводиться з метою ознайомлення нових працівників з вимогами охорони праці, промсанітарії, протипожежної безпеки, правилами внутрішнього трудового розпорядку, надання першої медичної допомоги при настанні нещасного випадку. Кожен працівник компанії після проходження вступного інструктажу, в обов'язковому порядку повинен пройти первинний інструктаж на робочому місці, після проходження інструктажу на робочому місці він наказом керівника допускається до стажування під контролем старшого зміни. Стажування проходить протягом двох тижнів, після чого працівник наказом керівника допускається до самостійної роботи.

Первинний інструктаж на робочому місці проводить керівник робіт (бригадир, майстер, виконроб) індивідуально з кожним працівником або групою працівників, які виконуватимуть одну і ту ж роботу, за типовою програмою. Особливу увагу звертають на небезпечні та шкідливі виробничі чинники, правильні прийоми праці при застосуванні технологічних засобів, машин, інструментів, механізмів, на правильне користування захисними засобами та на інші питання, від яких залежить безпека праці ял даному робочому місці. Проведення первинного інструктажу на робочому місці оформляється записом у спеціальному журналі, де виконавець робіт своїм підписом підтверджує факт знання працівником правил безпеки праці, а інструктований своїм підписом підтверджує те, що він прослухав інструктаж і отримав відповідні знання.

Повторний інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці в терміни, визначені відповідними чинними галузевими нормативними актами або керівником підприємства з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше: на роботах з підвищеною небезпекою - 1 раз на 3 місяці; для решти робіт - 1 раз на 6 місяців.

Позаплановий інструктаж проводиться: з працівниками 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, заміні або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці; при порушеннях працівниками вимог нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо; при виявленні особами, які здійснюють державний нагляд і контроль за охороною праці, незнання вимог безпеки стосовно робіт, що виконуються працівником; при перерві в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів - для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт - понад 60 днів. З вихованцями, учнями, студентами - в кабінетах, лабораторіях, майстернях тощо при порушеннях ними вимог нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками: при виконанні

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

разових робіт, не передбачених трудовою угодою; при ліквідації аварії, стихійного лиха; при проведенні робіт, на які оформлюються наряд-допуск, розпорядження або інші документи. Проводиться з вихованцями, учнями, студентами в разі організації масових заходів (екскурсії, походи, спортивні заходи тощо).

Первинний, повторний, цільовий та позаплановий інструктажі проводяться з перевіркою знань. Журнали інструктажів нумеруються, прошнуровуються і скріплюються печаткою.

Санітарні умови на дільниці.

Вимоги до метеорологічних умов, регламентуються санітарними нормами, які встановлюють оптимальні і допустимі показники мікроклімату для робочої зони закритих виробничих приміщень з урахуванням складності робіт, що виконуються та періодів року.

Оптимальними мікрокліматичними умовами вважаються такі сполучення які при тривалому та систематичному впливі на людину зберігають його нормальний тепловий стан, без напруження механізму терморегуляції. При цьому забезпечується відчуття теплового комфорту та створюються умови для високої працездатності.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори на дільниці

На дільницях існують такі шкідливі виробничі фактори:

1. машини та механізми, що рухаються;
2. незахищені рухомі елементи обладнання;
3. підвищена температура поверхні обладнання.

Основним видом сировини є борошно, його переміщення супроводжується значним виділенням пилу. Підвищення ГДК пилу веде до професійних захворювань.

Шум та вібрація.

Джерелом шуму та вібрації на хлібозаводі є електродвигуни і вентилятори. Для боротьби з цими явищами передбачені наступні заходи:

- електродвигуни та редуктори знаходяться в ізоляційних кожухах;
- в якості внутрішньої обробки стін використані звукоізоляційні панелі.

Для усунення вібрації встановлені віброзахисні прошарки. Вони усувають жорсткий зв'язок з будівельними конструкціями, а також зменшують рівень виробничого шуму.

Метеорологічні умови.

На хлібозаводі встановлено обладнання, яке є джерелом значного виділення тепла - це печі, парогенератори тому передбачена ізоляція цього обладнання з температурою поверхні не більше 35 °С. Для створення нормативних санітарно- гігієнічних умов праці у виробничих

цехах та в допоміжних приміщеннях є приточно-витяжна вентиляція з природнім і механічним сполученням. Для видалення забруднення з повітря застосовується аспіраційна система. В пічному відділенні застосовується загально-обмінна місцева вентиляція.

Освітлення виробниче.

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

У виробничих, адміністративних, допоміжних приміщеннях хлібозаводу застосовується природне і штучне освітлення.

Для робочого освітлення у виробничому приміщенні використовують світильники типу ПВ1М з люмінесцентними лампами, а у адміністративних і побутових приміщеннях - світильники типу ІСП, в СБЗБ - світильники типу ППР.

Світильники аварійного освітлення вмикаються автоматично. Також на пекарні передбачено аварійне освітлення для евакуації людей в основних проходах та на східцях.

Електробезпека.

Для запобігання травматизму при експлуатації електропристроїв все обладнання заземляється та занулюється. Для цього в виробничому приміщенні прокладається заземлюючий контур, до якого приєднуються всі корпуси електропристроїв, металеві основи, на яких встановлено обладнання, пускова та аварійна апаратура.

Для заземлення використовують металеві стержні, сталеві полоси. Дозволений опір заземлюючих пристроїв 4 Ом. Персонал, який обслуговує електропристрої, забезпечується прогумованими рукавицями, гумовими ковдрами та проходить спеціальний інструктаж.

Побутові приміщення

На пекарні є такі санітарно- побутові приміщення: жіночі та чоловічі гардероби, душові, туалетні кімнати, кімнати гігієни

У цеху встановлені кулери з питною водою.

Вентиляція.

Для створення нормальних санітарно-гігієнічних умов праці виробничі цехи, підсобні та адміністративно-побутові приміщення обладнані припливно-втяжною вентиляцією.

Витяжки розміщені біля печей та біля кожного укладчика хліба. Для періодичного провітрювання особливо у літній час застосовується природня вентиляція, що створюється за рахунок відкриття вікон та дверей.

Запиленість та загазованість у цеху щорічно перевіряється представником СЕС.

Пожежна безпека.

Борошняний пил, що знаходиться у повітрі, вибухонебезпечний. Для запобігання вибуху та пожежі необхідно:

1. забезпечити герметичність технологічного обладнання;
2. проводити старанне прибирання від пилу всього обладнання, електродвигунів;
3. повітряне середовище пекарні, потрібно перевіряти на вміст пилу у повітрі не менше 1 разу за рік;

						Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

При експлуатації печей виникають може виникнути небезпека пожежі, при цьому неминучий перегрів та самозаймання хлібобулочних виробів. Для гасіння пожежі пекарні передбачено водопровід для протипожежного водопостачання.

						Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список літератури, використаної в проекті

1. *Дробот В.І.* Довідник з технології хлібопекарського виробництва. — К.: Руслана, 1998. — 415 с.
2. *Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. /* уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко, Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— К.: НУХТ, 2017. — 45 с
3. *Дробот В.І.* Справочник інженера-технолога хлібопекарного виробництва. —К.: Урожай, 1990. — 279 с.
4. *Дробот В.І.* Технологія хлібопекарського виробництва. — К.: Логос, 2002. — 364 с.
5. *Стандари на хліб та хлібобулочні вироби ДСТУ 4583:2006, ДСТУ 4587:2006*
6. *Стандарти на сировину ДСТУ 46.004-99, ДСТУ 4623:2023, ДСТУ 4498:2005, ДСТУ 4812:2007, ДСТУ 3583:2015, ДСТУ 4492:2005, ДСТУ 4273:2015.*
7. *Борошно та хлібобулочні вироби. Нормативні документи: Довідник: у 2 т. — Укр. та рос. мовами /За заг. ред. В.Л. Іванова. — Львів: НІЦ "Леонорм", 2000. — Т. 2. — 260 с. — (Серія "Нормативна база підприємства").*
8. *Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. Підручник /Під ред. О.Т. Лісовенко. — К.: Наук. думка, 2000. — 284 с.*
9. Посилання на статтю К. Є. Красільнікова, аспіранта Відкритого міжнародного університету «Україна» http://www.agrosvit.info/pdf/13_2015/10.pdf
- 10.Посилання на офіційний сайт виробника <https://kyivkhlіb.ua/>
11. *Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв / За ред. В.І. Дробот. — К.: Центр навчальної літератури, 2006. — 330 с.*
12. *ДСТУ БА.2.4—4—99 (ГОСТ 21.101—97).* Основні вимоги до проектної та робочої документації.
13. *Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови: ДСТУ 8791:2018. — [Чинний від 2019.06.01]. — К.: Держспоживстандарт України, 2019. — 11 с. — (Національний стандарт України)*
14. *Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, О. А. Білик та ін. ; за ред. В. І Дробот ; Нац. унт харч. технол. — К. : Кондор, 2015. — 972 с.*

						Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		