

**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)

(підпис) Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(прізвище та ініціали)

«_19_» _____ червня_____ 2023_р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

(підпис) Володимир КОВБАСА
(прізвище та ініціали)

«_19_» _____ червня_____ 2023_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 пекарні в місті Кременець Тернопільської області з
встановленням ротаційних печей Rototherm та секційної печі Lider 180

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-5ск

Вогнивий Віталій Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ Грищенко Анна Миколаївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент _____ Оксана Петруша

(прізвище та ініціали)

(підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ - 2023р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

“ 28 ” березня 2023 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Вогнивому Віталію Володимировичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект пекарні в м.Кременець з встановленням ротаційних печей Rototherm та секційної печі Lider 180

керівник роботи Грищенко Анна Миколаївна д.т.н. доцент ,
затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” 03 2023 року №196-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 14.06.2023

3. Вихідні дані до роботи Хліб «Новий» , Батон «Нарізний», Хліб «Тернопільський» новий, 2 печі Rototherm та 1 піч Lider 180

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

1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва. 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. Список джерел посилання.

5. Перелік графічного матеріалу

Креслення підготовки сировини - 1 аркуш, креслення технологічної схеми виробництва – 1 аркуш, експлікація – 1 аркуш.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ Розділ 1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва Розділ 2. Характеристика товарної продукції, сировини, вимоги до її якості Розділ 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем	10.05 – 18.05	виконано
2	Розділ 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання Розділ 5. Продуктовий розрахунок Розділ 6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції	19.05 – 23.05	виконано
3	Розділ 7. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання Розділ 8. Специфікація основного технологічного обладнання Розділ 9. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення	24.05 – 28.05	виконано
4	Розділ 10. Заходи щодо ресурсозбереження Розділ 11. Система екологічного управління Розділ 12. Безпека життєдіяльності Список джерел посилань	29.05-30.05	виконано
5	Виконання графічної частини	02.06.2023	виконано
6	Оформлення пояснювальної записки	02.06.2023	виконано
7	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру	14.06.2023	виконано
	Захист кваліфікаційної роботи	21.06.2023	виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Віталій ВОГНИВИЙ

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Анна ГРИЩЕНКО

(прізвище та ініціали)

Анотація

В кваліфікаційній роботі Віталія Вогнивого на тему «Проект пекарні в м.Кременець Тернопільської області з встановленням ротаційних печей Rototherm та секційної печі Lider 180» здійснено комплекс заходів з будівництва пекарні в місті Кременець Тернопільської області з впровадженням традиційних та прискорених технологій тістоприготування (на густій опарі, безопарним способом та із застосування закваски «Рітеза темна» LivendoTMT). В роботі запропоновано впровадити у виробництво періодичним способом хліб «Новий» з суміші борошна пшеничного першого сорту та пшеничного другого сорту, батон «Нарізний» з борошна пшеничного першого сорту, хліб «Тернопільський» новий з борошна пшеничного першого сорту та житнього обдирного.

З метою полегшення праці робітників та забезпечення належних санітарних умов передбачено зберігання борошна в тканинних силосах «Nicosilo» та транспортування його на виробництво системою Spiromatic. На лініях виробництва хліба «Нового» та батону «Нарізного» передбачено ротаційні печі «ROTOTHERM», для випікання хліба «Тернопільського нового» - піч марки «Kumkaya» lider 180. В проекті виконано технологічні розрахунки та підібрано відповідне обладнання. Передбачено заходи з охорони довкілля, охорони праці, енерго- та ресурсозбереження.

Пояснювальна записка викладена на 93 сторінках. Графічна частина представлена на 2-х аркушах А4 та експлікація обладнання на 1 аркуші формату А4.

Annotation

In Vitaly Vognivyi qualifying thesis on the topic "Project of a bakery in Kremenets, Ternopil region with the installation of Rototherm rotary ovens and a Lider 180 sectional oven", a complex of activities was implemented to build a bakery in the city Kremenets of Ternopil region, with the introduction of traditional and accelerated dough preparation technologies (on thick steam, in a steamless method and with the use of the sourdough "Riteza dark" LivendoTMT). In the work, it is proposed to periodically introduce into production "New" bread from a mixture of wheat flour of the first grade and wheat of the second grade, loaf "Narizny" from wheat flour of the first grade, and novy "Ternopil" bread from wheat flour of the first grade and rye husk. In order to facilitate the work of workers and ensure proper sanitary conditions, flour is stored in "Nicosilo" fabric silos and transported to production using the Spiromatic system. The production lines of "New" bread and "Sliced" loaves are equipped with "ROTOTHERM" rotary ovens, and the "Kumkaya" lider 180 brand oven is used for baking "Ternopilskyi novy" bread. Technological calculations were made in the project and the appropriate equipment was selected. Environmental protection, labor protection, energy and resource conservation measures are foreseen.

The explanatory note is laid out on 93 pages. The graphic part is presented on 2 sheets of A4 and the explanation of the equipment on 1 sheet of A4 format.

Зміст

Вступ	
1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва	8
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	16
3. Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	18
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	31
5. Технологічні розрахунки	35
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків	35
5.2. Розрахунок пофазних рецептур	37
5.3. Розрахунок виходу хліба	45
5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	54
5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	61
5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	63
6. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції	65
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання	69
7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини	69
7.2. Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини	70
7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів	72
7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів	75
7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	78
7.6. Розрахунок тара-обладнання	80
8. Специфікація основного технологічного обладнання	82
9. Технохімічний контроль виробництва	83
10. Заходи щодо ресурсозбереження	85
11. Система екологічного управління	88
12. Безпека життєдіяльності	90
Список джерел посилання	92

					Проект пекарні в м.Кременець Тернопільської області з встановленням ротаційних печей Rototherm та секційної печі Lider 180			
Зм.	Арк	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Вознивий В.В			РОЗРАХУНКОВО – ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПISKA	Літера	Аркуш	Аркушів
Керівник		Грищенко А.М				кр	5	93
Реценз.						ННІХТ ТХ-4-5ск		
Н. контр.								
Затверд.		Ковбаса В. М						

ВСТУП

Сьогодні хлібопекарська промисловість України за виробничими потужностями, механізацією технологічних процесів, асортиментом, спроможна забезпечити населення різними видами хлібобулочних виробів. Харчова цінність хлібобулочних виробів має важливе значення, оскільки вони забезпечують більше 50% добової потреби людини в енергії і до 75% потреби у рослинному білку.

Хлібопекарська галузь – одна з провідних галузей харчової промисловості України, призначенням якої є безперебійне забезпечення виробництва хліба, хлібобулочних та інших борошняних виробів в обсягах, які відповідають нормам державної продовольчої безпеки. Хлібопекарська галузь грає значну соціальну і стратегічну роль у житті суспільства. У сумарному обсязі продукції всієї харчової промисловості України вона займає одне із провідних місць, а частка хлібопродуктів у раціоні населення України становить 15%, що підтверджує їх статус як основного продукту харчування. Традиційно цій галузі приділяється менше уваги, ніж іншим, але будь-які зміни, що відбуваються на ринку хліба і хлібобулочних виробів, моментально впливають на економічне та соціально-політичне життя країни. В останні роки в Україні спостерігається зменшення виробництва хлібу та хлібобулочних виробів нетривалого зберігання: від 1561 тис. т у 2013 р. до 1205,4 тис. т у 2015 р. Що у загальній сумі становить 24795,5 млн. грн. Понад 70% від загального обсягу випікають великі промислові підприємства, решту – приватні пекарні, мережа торгівлі, великі супермаркети та інші виробники.

Дуже важливими проблемами в сучасній харчовій промисловості України по виробництву хліба на сьогодні є: подальше вдосконалення технології з метою інтенсифікації хліба; регулювання його харчової цінності; виробництво нових дієтичних гатунків хліба та хлібобулочних виробів; широке використання упаковки для більш довгого зберігання свіжості хліба. На сьогоднішній день практично всі хлібзаводи приватизовані. В основному шляхом перетворення у відкриті та закриті акціонерні товариства.

Сьогодні більшість хлібзаводів мають потребу в проведенні реконструкції, заміні технологічного устаткування на більш сучасне, енергозберігаюче. Значна частина великого хлібного бізнесу представлена приватними компаніями, у тому числі різними інтеграційними структурами. Адже загальнодержавні тенденції щодо злиття та поглинання компаній притаманні і ринку хлібопекарства. Тут також відбувається формування вертикально інтегрованих структур із замкнутим циклом виробництва – від виробництва борошна до випуску хлібопродуктів. Адже укрупнення і концентрація виробництва дає змогу оптимізувати логістику, збільшити асортимент, підвищити прибутковість і, в такий спосіб, вижити та залишитися гравцем ринку.

До складу таких міжрегіональних холдингів входять і хлібопекарські заводи, і борошномельні підприємства, і кондитерські виробництва.

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	6

Наприклад, лідер ринку ПАТ “Київхліб”, переважно представлений в Києві і області, утримує близько 90 % столичного ринку, а також близько 14 % .

В Україні спостерігається негативна тенденція фінансування суб’єктів ринку.

Перш за все, це пов'язано з браком власних коштів і складні умови отримання кредитних ресурсів. Банки вельми охоче кредитують лідерів всієї харчової галузі, і дуже неохоче ведуть діалог з дрібнішими гравцями ринку.

До 1990 року в Україні щороку випікалося близько 7 млн. тонн хліба та хлібобулочних виробів. В подальші роки виробництво зазначеної продукції зменшилося більше, ніж у 4 рази .

Основними перспективами розвитку галузі є:

- використання ресурсозберігаючих технологій виробництва продукції, що призведе до зниження собівартості виробництва;
- вдосконалення державного регулювання цін на борошно та енергоносії;
- розширення асортименту продукції, що підвищить рівень використання потужностей хлібопекарських підприємств та створення сприятливих економіко-політичних умов для залучення як іноземних, так і вітчизняних інвесторів.

Щоб створити хлібобулочні вироби нового покоління треба регулювати хімічний склад продуктів для підвищення їх харчової цінності. Для цього підприємства мають готувати тісто порційними, організовувати пекарні при заводах, і укомплектовувати їх імпортним обладнанням, що дозволить значно розширити асортимент хлібобулочних виробів. Впроваджують прискорені технології по виробництву хлібної продукції. Зараз головне завдання галузі хлібопечення – це підвищення рівня рентабельності виробництва, розширення і створення нового асортименту продукції відповідно до того на що є попит населення, покращувати якість хлібобулочної продукції та технічно оновити хлібопекарське виробництво

						Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ДІЮЧОГО ПІДПРИЄМСТВА (ЦЕХУ), РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧИ ЙОГО БУДІВНИЦТВА

Темою даної кваліфікаційної роботи є проектування пекарні в м.Кременець з встановленням ротаційних печей Rototherm та секційної печі Lider 180.

Місто Кременець знаходиться в північній частині Тернопільської області, містом тече потік Ірва, яка через 2,5 км впадає в річку Іква. На відстані до 1 км від міста розташовані села Великі Млинівці, Білокриниця, Зеблози, Бонівка і Жолоби. Відстань до Тернополя — 60 км. Є залізнична станція. За тисячу років свого існування місто підпорядковувалось різним державам, тож увібрало в себе безліч архітектурних стилів. За красою Кременець нічим не поступається більш популярним туристичним маршрутам. Збереглися такі пам'ятки архітектури

- Будинків-близнюків. Це двоповерховий житловий будинок з симетричними частинами, що дійсно нагадують сіамських близнюків.

- Кременецький замок. Ця оборонна споруда розташована на горі Бона, з якої відкривається мальовнича панорама місцевості. У 1240 році стіни замку витримали річну облогу війська Хана Батия. Зараз від замку залишилася невелика частина стін із бійницями.

- В місті розташований один з найстаріших в Україні ботанічних садів. Він є пам'яткою садово-паркового мистецтва, тут є безліч затишних куточків для романтичних прогулянок.

- Найвищою та однією з найкрасивіших споруд Кременця є Костел . Єзуїтів, зведений 1743 року. Вишукана архітектура та пишність деталей фасаду роблять його схожим на палац.

- Козацьке кладовище. Згідно з історичними джерелами, тут поховані козаки, що билися з Максимом Кривоносом за Кременецький замок.

Чисельність населення м. Кременець складає 21 880 людей. Основні підприємства які функціонують у місті: ТоВ«Укркрейда», швейна Фабрика «Ватин», ДАК "ХЛІБ УКРАЇНИ" "КРЕМЕНЕЦЬКИЙ КХП".

В місті спостерігається дефіцит свіжих хлібобулочних виробів, зокрема житньо-пшеничних сортів. Саме тому, виникла необхідність будівництва нової конкурентоспроможної пекарні, з впровадженням у виробництво хліба з суміші борошна пшеничного і житнього. Вивчивши асортимент виробів на ринку та попит населення пропонуємо такий асортимент:

- Хліб «Новий» із суміші пшеничного борошна першого та другого сортів, масою 0,5кг

- Батон «Нарізний» із борошна пшеничного першого сорту, масою 0,5кг

						Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Хліб «Тернопільський» новий за прискороною технологією на заквасці, із суміші пшеничного першого сорту та житнього обдирного борошна.

Будівництво пекарні буде відбуватись за рахунок інвестицій. Потрібно буде розробити бізнес-план, де чітко будуть прописані поставлені цілі. На території даного підприємства планується збудувати: хлібопекарський цех, склад безтарного зберігання борошна та склад для зберігання іншої сировини, їдальню, котельню, паркінг, адміністративний корпус, магазин, де буде реалізовуватися власна продукція.

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення печей «Rototherm» та «Lider 180». Печі «Rototherm» вражають своєю економічністю, відмінними характеристиками випічки і високоточними функціями управління. Великий дисплей спрощує процес управління, дистанційний індикатор з сучасними світлодіодами інформує про поточний стан печі, двері мають опціональну функцію плавного закривання, завдяки якій більше не потрібно блокувати її вручну - достатньо лише прикрити двері, а доведення до щільно закритого стану відбувається автоматично. Печі «Lider 180» це циклотермічні подові печі, мають чотири яруси і дозволяють випікати хлібобулочні і борошняні вироби чудової якості на поду, що сприяє формуванню відмінних смакових характеристик. Спеціально розроблена система циркуляції і подові листи забезпечують відмінний результат і незмінно високу якість продукції. Так як розігріте повітря розподіляється рівномірно і підтримується постійна температура, виключається можливість підгорання або не достатнього випікання окремих виробів. Для кожного ярусу печі передбачена індивідуальна система подачі пари, встановлення режимів випікання, що в майбутньому дасть можливість випікати в печі одночасно декілька видів виробів.

Також на виробництві передбачається встановити сучасне високопродуктивне обладнання для традиційних і прискорених способів приготування тіста, для оброблення тіста та формування тістових заготовок при виробництві хлібних і булочних виробів, а саме:

- Для зберігання борошна планується використовувати - тканинні силоси Nicosilo. Переваги використання тканинного силосу:

- 1) легко розбірна металева рама дозволяє швидко встановлювати та переносити конструкцію;
- 2) можливість використовувати у невеликих закритих приміщеннях з маленькими входними отворами;
- 3) повне розвантаження продукції та легке очищення бункера;
- 4) міцний поліефірний матеріал Trevira та надійні шви, здатні витримувати максимальні навантаження;
- 5) бункер і каркас не потребують спеціального догляду, ремонту та обслуговування.

- Для приготування тіста передбачено тістомісильну машину періодичної дії Diosna SPV 120 AF, яка дає можливість регулювати

						Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

швидкість замісу та його інтенсивність, що важливо у разі використання прискорених способів приготування тіста.

- Тістоподільники марки Kumkaya «Storm 216» та «DM2200»
- Шафа для попереднього вистоювання «Medio»,
- вистійні шафи «ROTOTHERM» та «Kumkaya».

Для пакування готових виробів рекомендовано горизонтальну машину JY450F. Це високопродуктивна автоматична пакувальна лінія, яка призначена для швидкого пакування одиничних або групових харчових і промислових товарів у трьохшовний пакет типу «flow-pack» (флоу-пак). Одна з переваг упаковки флоу-пак це зручність відкриття пакета для споживача. Оригінальний вид торцевих швів дозволяє легко відкрити упаковку, що є безсумнівною зручністю і дозволяє легко отримати доступ до продукту. Особливо актуально для дітей, які можуть не впоратися з більш складним швом.

У разі будівництва нового підприємства важливо врахувати попит населення на вироби, щоб забезпечити повну реалізацію продукції. Для обґрунтування потужності підприємства розраховували чисельність споживачів, розрахунок наведено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 Розрахунок чисельності споживачів

Категорія споживачів	Чисельність населення (тис.чол)
Корінне населення міста	18 752
Транзитне населення (5% від корінного	940
Кількість людей, що перебувають в зонах відпочинку	300
Природний приріст населення за 5 років (2% в рік)	720
Приріст населення за рахунок економічного розвитку даного міста за 5 років	1168
Всього	21 880

Розрахунок потреби населення у хлібобулочних výroбах робиться в натуральному виразі за формулою: (1.1)

$$П_i = Ч \cdot Н_i, \text{ кг}$$

де $П_i$ - потреби населення в певному виді продукції на рік, кг;

$Ч$ - чисельність населення, чол.;

$Н_i$ - норми споживання кожного продукту на рік, кг

$$Н_i = 365 \cdot 0,277 = 101,105 \text{ кг}$$

$$П_1 = 21\,880 \cdot 101,105 = 2\,204\,100 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність: (1.2)

$$П = \frac{П_1}{К_{дн} \cdot К_n}$$

Де:

$К_{дн}$ - кількість днів роботи підприємства на рік;

$К_n$ - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$П = \frac{2\,204,1}{330 \cdot 0,7} = 9,58 \text{ т/доб}$$

Таким необхідна проектна потужність нової пекарні становить 9,58 т/доб.

Міні-пекарні пропонують покупцям свіжоспечені вироби, і повз аромат випічки важко пройти навіть ситій людині, не кажучи вже про вічно голодних студентів і школярів. Тому відкривати пекарню потрібно в місцях з хорошою прохідністю, найкраще недалеко від інститутів і шкіл, а також поблизу зупинок громадського транспорту. У наш час популярна «їжа на бігу», завжди знайдуться люди, готові з'їсти гарячу і смачну булочку або пиріжок. З кожним днем популярність невеличких пекарень зростає, завдяки завжди свіжій продукції і різноманітному асортименту.

Асортимент виробів, який планується виготовляти, будемо виготовляти за різними способами приготування тіста:

Хліб «Новий» готується опарним способом через що має відмінні органолептичні якості, а за рахунок сировини яка використовується для приготування має не високу вартість.

Батон «Нарізний» готується безопарним способом за рахунок чого значно скорочується цикл виробництва, що дозволяє виготовляти більше продукції у менший термін.

Хліб «Тернопільський новий» готується безопарним прискореним способом із використанням закваски «РІТЕЗА темна» і випікається у секційній печі завдяки чому має відмінні органолептичні показники, хліб виготовлений даним способом прирівнюють до домашнього.

Для виготовлення обраного асортименту виробів використовується така основна сировина: борошно пшеничне першого сорту, борошно пшеничне другого сорту, борошно житнє обдирне, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова, та додаткова сировина: маргарин столовий, цукор білий кристалічний, кмин та закваска «Рітеза темна». Основні надходження сировини вказані у таблиці 1.2.

						Арк.
						11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2 Основні надходження сировини.

№	Сировина	Основні постачальники
1	Борошно	ТЗОВ "ОЖИДІВСЬКИЙ МЛИН"
2	Дріжджі пресовані	ПрАТ «Компанія Ензим».
3	Сіль кухонна харчова	Дрогобицька солеварня
4	Маргарин столовий	ТМ «Щедро»
5	Цукор білий	ТзОВ «Радехівський цукор»
6	Кмин	ТМ «Еко»
7	Закваска «Рітеза темна» Livendo™	ТЗОВ «Лесафр Україна»

Електроенергією підприємство буде забезпечуватися - «Тернопільобленерго». Гарячу воду і пар пекарня має від власних енергоустановок і централізоване водопостачання.

Таким чином, в м. Кременець пропонуємо будівництво нової пекарні та впровадити наступні заходи:

- 1) Впровадити виробництво хліба «Нового», батона «Нарізного» та хліба «Тернопільського нового»
- 2) Встановлення тканиних силосів та системи тарнспортування борошна Спіроактик
- 3) Встановлення печей «Rototherm» та «Lider 180».
- 4) Встановлення тістомісильних машин Diosna SPV 120 AF та обладнання для оброблення тіста марки Kumkaya.
- 5) Передбачити пакування виробів в упаковку типу flow-pack.

2.ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ЗАДАНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

2.1. Обґрунтування вибору технології

Хліб «Новий» готується опарним способом. Опарний спосіб приготування тіста в порівнянні з безопарним більш складний і громіздкий. Однак наявність опари дозволяє стабілізувати технологічний процес і активувати дріжджі. Завдяки тому, що приготування проводиться на густій опарі, готовий виріб має відмінні органолептичні показники. Витрата дріжджів при опарному способі приготування тіста в 2-3 рази нижче, ніж при безопарному.

Батон «Нарізний» готується безопарним способом. Переваги безопарного способу приготування тіста в порівнянні з опарним зводяться до наступного. Значно (на 50-65%) скорочується цикл приготування тіста, а відповідно, зменшується потреба у виробничих площах і бродильних ємностях. Витрати сухих речовин на бродіння при безопарному способі знижуються приблизно на 1,2%, що збільшує вихід виробів. При безопарному способі в 2 рази скорочується число тістомісильних машин і дозаторів, підвищується продуктивність праці, спрощується комплексна механізація процесу.

Хліб «Тернопільський новий» готується прискореним однофазним способом з використанням закваски «Рітеза темна» LivendoTM. Прискорений спосіб передбачає збільшення дозування дріжджів до 3 %, інтенсивне замішування, температуру тіста 32-35 °С. тісто дозріває 60–90 хв. Однофазні способи забезпечують короткий технологічний цикл приготування тіста, низькі затрати сухих речовин на бродіння. Недоліком цих способів є великі витрати дріжджів, недостатньо виражені смак та аромат виробів. В умовах пекарні використання готових заквасок забезпечить найбільш оптимальний технологічний процес.

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

Виробництво хліба «Нового»

Опара готується у тістомісильній машині “ Diosna SPV 120 AF ” (20) для приготування опари дозують за допомогою дозатора КДБ-Р (21) дозують дріжджову суспензію та воду, борошно подають із виробничого бункера за допомогою дозатора сипких компонентів КДБ-С (22) Опару замішують 5-7 хв. Після чого опара бродить в діжі 240 – 270 хв, кінцева кислотність 3–3,5 град. В діжу із вибродженою опарою подають решту сировини і замішують тісто.

Тісто готується в тістомісильній машині “ Diosna SPV 120 AF ” (20) 8-10 хв. Для цього з дозатора рідких компонентів КДБ-Р (21) дозується вода, сольовий розчин. Борошно подають із виробничого бункера за допомогою дозатора сипких компонентів КДБ-С (22) Тісто спочатку замішується на менших обертах, а потім інтенсивність поступово збільшується, вологість тіста – 46,0 %. Тісто бродить в діжі (23) протягом 50 хвилин.

Після чого Діжу з тістом підкочують до тістоподільника, виброджене тісто подають у воронку тістоподільника з функцією округлення «DM2200»(25)

						Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

за допомогою за допомогою діжеперекидача «Elevator tippers НК 1200» (24) де тісто ділиться на шматки однакової маси і округлюється. Потім шматки тіста по транспортеру потрапляють на виробничий стіл (26) , де робітники вручну укладають заготовки на листи, попередньо змащені олією. Листи із тістовими заготовками вкладають на вагонетку (27) і направляють у шафу для остаточного вистоювання марки ROTOTHERM (28)

В процесі остаточного вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистійки вироби значно збільшуються в об'ємі. Тривалість вистійки 40 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-40⁰С. Після вистійки , вироби транспротуються на вагонетці в піч марки ROTOTHERM (29). Випікаються тістові заготовки протягом 30 хвилин. Випечені вироби подаються на остигання. Охолоджені вироби на вагонетці направляються до вакуум пакувальної машини «Flow-pack JY-450F» (30) де вироби упаковують у термоусадну плівку і укладають на пластикові лотки контейнера (31).

Батон «Нарізний»

Тісто готується в тістомісильній машині “ Diosna SPV 120 AF ” (20). Для цього з дозатора рідких компонентів КБД-Р (21), дозується вода, дріжджова суспензія, сольовий і цукровий розчини, вручну додається розмякшений маргарин столовий. Борошно подають із виробничого бункера за допомогою дозатора сипких компонентів КДБ-С (22).

Тісто спочатку замішується на менших обертах, а потім інтенсивність поступово збільшується, вологість тіста – 42,5%. Тісто бродить в діжах (23), протягом 80 хвилин до кислотності 3,5-4,0 град, за температури 30⁰С.

Після чого Діжу з тістом підкочують до тістоподільника, виброджене тісто подається у тістоподільник “Storm 216” (32), за допомогою за допомогою діжеперекидача «Elevator tippers НК 1200 » (24). де тісто ділиться на шматки однакової маси.

Потім шматки тіста однакової маси потрапляють в тістокруглювач “СМ3100” (33) де округлюється. По транспортеру потрапляють в шафу попереднього вистоювання “Medio” (34). Під час попереднього вистоювання, яке триває 7–10 хвилин відновлюється клейковинний каркас, зруйнований під час механічного оброблення тіста.

Для формування виробу, шматки тіста подають у тістозакатувальну машину LM 3100 (35), де вони отримують подовгасту форму. На виробничому столі (26) сформовні тістові заготовки вкладаються на листи, які попередньо змащені олією. Листи із тістовими заготовками вкладають на вагонетку (27) і направляють у шафу для остаточного вистоювання марки ROTOTHERM (28).

В процесі остаточного вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистійки вироби значно збільшуються в об'ємі. Тривалість вистійки 40 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-40⁰С. Після вистійки , вироби транспротуються на вагонетці в піч марки ROTOTHERM (29). Випікаються тістові заготовки протягом 25 хвилин. Випечені вироби подаються на остигання. Охолоджені вироби на вагонетці направляються

						Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

до вакуум пакувальної машини «Flow-pack JY-450F» (30) де вироби упаковують у термоусадну плівку і укладають на дерев'яні лотки контейнера (31)

Виробництво хліба «Тернопільського нового»

Тісто готується в тістомісильній машині “Diosna SPV 120 AF” (20) 8-10 хв. Для цього з дозатора рідких компонентів КДБ-Р (21), дозується вода, сольовий розчин. Вручну подається кмин, закваска «Рітеза темна» LivendoTM. Борошно подають із виробничого бункера за допомогою дозатора сипких компонентів КДБ-С (22). Тісто спочатку замішується на менших обертах, а потім інтенсивність поступово збільшується, вологість тіста – 46,0 %. Тісто бродить в діжі (23), протягом 80 хвилин.

Після чого Діжу з тістом підкочують до тістоподільника, виброджене тісто подається у тістоподільник “Storm 216” (32), за допомогою за допомогою діжеперекидача «Elevator tippers НК 1200 » (24), де тісто ділиться на шматки однакової маси.

На виробничому столі (26) заготовкам вручну надають потрібної форми, сформовні тістові вкладають на полицку спеціальної вагонетки (36) і направляють у шафу для остаточного вистоювання марки «Kumkaya» (37).

В процесі остаточного вистоювання формується структура пористості виробів. В кінці вистійки вироби значно збільшуються в об'ємі. Тривалість вистійки 40 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-40⁰С. Після вистійки, вироби за допомогою ручного посадчика подаються на под печі марки Lider 180 (38). Випікаються тістові заготовки протягом 33 хвилин. Випечені вироби вкладаються на лотки контейнера (31) і подаються на остигання. Охолоджені вироби направляють до вакуум пакувальної машини «Flow-pack JY-450F» (30) де вироби упаковують у термоусадну плівку і укладають в пластикові лотки контейнера (31)

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

Борошно, що використовується підприємством, доставляється в автовтоборошновозах. Борошно вивантажується через компресор, який встановлений на шасі автомобіля. На поверхні трубопроводів встановлені перимикачі. Завантаження борошна проводиться через приймальний щиток 1. Борошно проходить зважування, процес просіювання та магнітну очистку. Тоді, допускається на виробництво. Під силосами знаходиться випускний патрубок (3), через нього проходить транспортування борошна до просіювача (4), в якому проходить процес просіювання у просіювачі марки А6-ПМТ. Потім проходить процес магнітної очистки та надходить до виробничих бункерів ХЕ-63В (5). Борошно за допомогою системи гнучких шнеків SPIROMATIK надається на виробництво.

Дріжджі хлібопекарські пресовані постачаються на хлібозавод у ящиках і зберігаються в холодильній камері (6), при температурі 0-4⁰С. Перед виробництвом дріжджі розтаровують і готують дріжджову суспензію у співвідношенні 1:3 в дріжджемішалці марки Х-15 (7). За допомогою насоса (8), дріжджова суспензія перекачується у витратну ємність (14).

						Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Сіль транспортується на завод в мішках. Перед подачею на виробництво готується сольовий розчин в солерозчиннику ХСР місткістю 1,0 м³ (9). Розчин солі концентрацією 25% за допомогою насоса (8) перекачується у витратну ємність (15).

Цукор привозять на підприємство в мішках. Мішки з цукром укладають на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту і зберігають при відносній вологості повітря 70%. Перед подачею на виробництво цукор просіюють у просіювачі ASL700 (10) просіяний цукор накопичується у діжі (11). Необхідна порція зважується і поступає в цукророзчиннику Х-14 (19). Концентрація цукрового розчину 50%. Приготовлений цукровий розчин за допомогою насоса (8) перекачується у витратну ємність (16).

Маргарин столовий транспортується на завод тарним способом в ящиках і зберігається в холодильній камері (6) при температурі +4⁰С. Перед використанням маргарин розтаровують, зважують на столі з вагами (13). На заміс тіста маргарин дозують вручну у розмякшеному вигляді.

Кмин транспортується на завод в мішках і зберігається тарно на дерев'яних стелажах, перед подачею на виробництво розтаровують, зважують на столі з вагами (13).

Закваска «Рітеза темна» Livendo™ транспортується на завод тарним способом в пластикових каністрах в яких і зберігається на виробництві у холодильній камері (6). температурі +4⁰С. Перед подачею на виробництво закваску розтаровують, зважують на столі з вагами (13). та подають вручну. Перед дозуванням каністру із закваскою збовтують.

Олія транспортується на завод тарним способом в бочках в яких і зберігається на виробництві у темному прохолодному приміщенні, у складі сировини. Використовується для змащення листів.

Вода подається з місцевої мережі водопроводу. Бактеріологічний аналіз води здійснює санітарно-епідеміологічна станція відповідно до укладеного договору.

Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення необхідного запасу і постійного тиску холодної і гарячої води у найвищій точці корпусу хлібозаводу передбачається приміщення, де встановлюють баки холодної води (17) і гарячої води (19) котел, марки «ALTER-MAX» Об'єми водяних баків проектують з розрахунку на 8-годинну витрату на всі виробничі потреби, включаючи витрати на душове обладнання.

						Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, ОСНОВНОЇ ТА ДОДАТКОВОЇ СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Хліб — харчовий продукт, що випікається з борошна. До хлібів відносять цілу групу основних продуктів, які виробляються способом випікання або смаження. Тісто, до складу якого входить борошно і вода, в які зазвичай додають дріжджі, закваску або розпушувач тіста. Зовнішню частину хліба називають скоринкою, внутрішню — м'якушкою. Хліб є популярним харчовим продуктом європейців, жителів Близького Сходу та представників індійських культур.

Таблиця 3.1 Органолептичні показники Хліба «Нового» за ДСТУ 7517:2014

Назва показника	Характеристика
Форма	Овальна, відповідає формі, в якій проводилось випікання, з дещо випуклою верхньою скоринкою, без бокових впливів
Поверхня	Гладка або шорстка, без забруднення. З надколами, надрізами чи посипкою або без них відповідно до технологічних інструкцій.
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу й ущільнення м'якушки, після легкого - натискування пальцем м'якушка повинна приймати початкову форму
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаки
Запах	Властивий даному виду виробів, стороннього запаху
Вологість м'якушки, %, не більше	45,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	4,5
Пористість, не менше %	70

Таблиця 3.2 – Органолептичні показники батона «Нарізного» за ДСТУ 7517:2014

Назва показника	Характеристика
Форма	Овальна, подовгаста відповідає формі, в якій проводилось випікання, з дещо випуклою верхньою скоринкою, без бокових впливів
Поверхня	Гладка або шорстка, без забруднення. З надрізами чи посипкою або без них відповідно до технологічних інструкцій, без великих тріщин та великих підривів.
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості.
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу й ущільнення м'якушки, після легкого - натискування пальцем м'якушка повинна приймати початкову форму
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку
Запах	Властивий даному виду виробів, стороннього запаху
Вологість м'якушки, %, не більше	42,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	2,5
Пористість, не менше %	73

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники Хліба «Тернопільського нового» за ДСТУ-П 4583:2006

Назва показника	Характеристика
Форма	Овальна, відповідає формі, в якій проводилось випікання, з дещо випуклою верхньою скоринкою, без бокових впливів
Поверхня	Гладка або шорстка, без забруднення. З надколами, надрізами чи посипкою або без них відповідно до технологічних інструкцій, без великих тріщин та великих підривів.
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу; у заварних сортів хліба — з незначною липкістю;
Смак	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаки
Запах	Властивий даному виду виробів, стороннього запаху
Вологість м'якушки, %, не більше	44,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	7,0
Пористість, не менше %	70

Борошно пшеничне першого та другого сорту.

Показники якості борошна пшеничного, згідно ГСТУ 46.004—99
“Борошно пшеничне” вносимо у таблицю 3.4

Таблиця 3.4 - Показники якості борошна пшеничного

Назва показника	Характеристика і норма для борошна сортів	
	першого	другого
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком	Білий з жовтим або сірим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків не кислий, не гіркий	
Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрусткоту	
Вологість, %, не більше	15,0	15,0
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,75	1,25
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	36,0—53,0	12,0—35,0
Крупність помелу, %: - затишок на ситі із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше	2 тканина № 35 або № 33/36 ПА	2 тканина № 27 або № 27 ПА-120
- прохід крізь сито із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не менше	80 тканина № 43 або № 49/52 ПА	65 тканина № 38 або № 41/43 ПА
Клейковина сира, - кількість, %, не менше	25,0	21,0
-якість	Не нижче 2-ої групи	

Продовження таблиці 3.4

Назва показника	Характеристика і норма для борошна сортів	
	першого	другого
Число падіння, с, не менше	160	
Металомагнітна домішка, мг в 1 кг борошна: - розміром окремих частинок у найбільшому лінійному вимірюванні, не більше 0,3 мм	3	
розміром і масою окремих частинок більше вказаних вище зазначень	Не допускається	
Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів	Не допускається	

Борошно житнє обдирне ДСТУ 8791:2018

Таблиця 3.5 – Органолептичні та фізико-хімічні показники житнього обдирного борошна

Назва показника	Характеристика
Колір	Сірувато-темний або сірувато-кремовий із
Смак	Властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявілий
Запах	Властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий
Масова частка вологи, %	14,5
Зольність, %, до СР, не більше	1,45
Крупність залишок на ситі, %, залишок на ситі, %, не більше прохід крізь сито, %, не менше	№ 045 ПА 2,0 № 38 ПА 60
Число падіння, с, не менше як	150
Кислотність, град, не більше	5,0

Сіль кухонна згідно з ДСТУ 3583-2015 повинна відповідати органолептичним і фізико-хімічним показникам якості, що наведені в таблиці 3.6 та 3.7

Таблиця 3.6. Органолептичні показники якості солі кухонної.

Назва показника	Характеристика солі, гатунків	
	екстра і вищого	першого і другого
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається	
Смак і запах	Запах відсутній. Смак солоний без стороннього присмаку	
Колір	Білий	Білий з відтінками: сіруватий, жовтуватий – залежно від походження солі

Таблиця 3.7 Фізико-хімічні показники якості солі кухонної.

Назва показника	Норма у перерахунку на суху речовину для гатунку			
	екстра	вищий	перший	другий
Масова частка хлористого натрію, %, не менше ніж	99,5	98,20	97,50	97,00
Масова частка кальцій-іона, %, не більше ніж	0,02	0,35	0,55	0,70
Масова частка магній-іонів, %, не більше ніж	0,01	0,08	0,10	0,25
Масова частка калій-іонів, %, не більше ніж	0,02	0,10	0,20	0,40
Масова частка вологи, %, не більше ніж	-	0,25	0,25	0,25

Дріжджі пресовані згідно ДСТУ 4812:2007 повинні відповідати органолептичним і фізико-хімічним показникам якості, що наведені в таблиці 3.8 та 3.9

Таблиця 3.8 Органолептичні показники якості дріжджів пресованих

Назва	Характеристика
Колір	Рівномірний сірий з жовтим відтінком, на поверхні не повинно бути сірих плям
Запах	Прісний, властивий дріжджам.
Смак	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку.
Консистенція	Щільна

Таблиця 3.9 Фізико-хімічні показники якості дріжджів пресованих.

Норма показника	Норма
Вологість у день виготовлення, %, не більше ніж	75
Підіймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв, не більше ніж	55
Кислотність 100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше ніж	120
Кислотність 100г дріжджів після 12 діб зберігання або транспортування за температури від 0 до 4°C	300
Стійкість дріжджів (за температури випробування 35°C), год, не менше ніж	60

Маргарин — харчовий жир; високодисперсна жироводяна система, до складу якої входять харчові жири, молоко, сіль, цукор, емульгатори, інші компоненти. Основою маргаринів служать гідрогенізовані рослинні олії та/або рідкі жири риб і тварин .

Органолептичні та фізико-хімічні показники визначають згідно ДСТУ 4465:2005. Наведені у таблиці 3.10 та 3.11.

Таблиця 3.10 Органолептичні показники маргарину

Назва групи маргарину	Назва показника		
	Смак і запах	Консистенція	Колір
Маргарин столовий	Чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі.	Характеристика Консистенція При температурі (20 ± 2) °C Пластична, однорідна, у разі введення смакових добавок допустима мазка консистенція. Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча, у разі введення смакових добавок допустима матова, суха на вигляд.	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок.

Таблиця 3.11 Фізико-хімічні показники маргарину

Назва показника	Норма для маргарину
Масова частка жиру, %	39,0 - 84,0
Масова частка води та летких речовин, не більше ніж	$100 - (M_{\text{жиру}} + M_{\text{молоко.сух.знежир}})$
Масова частка солі	0 - 2,0
Кислотність Кеттсторфера, не більше ніж	2,5

Для цукру приймаєм показники згідно ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови» наведені нижче

Таблиця 3.12 Органолептичні показники цукру білого

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.

Таблиця 3.13 - Фізико-хімічні показники цукру білого

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру			
	1 (екстра)	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,6 ₁	99,5
- кристалічного цукру	0,06	0,1	0,14	0,15
- сахарози для шампанського	—	0,1	—	—
- цукрової пудри	—	0,2	0,2	—

Продовження таблиці 3.14

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру			
	1 (екстра)	2	3	4
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж:				
- кристалічного цукру	0,06	0,1	0,14	0,15
- сахарози для шампанського	—	0,1	—	—
- цукрової пудри	—	0,2	0,2	—
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж:				
%	0,011	0,027	0,04	0,05
балів	6,0	15,0	—	—
Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,3	0,3	0,3	0,3

Кмин сушений. Кмин володіє сильним пряним і навіть гострим смаком, приємним запахом. Показники якості кмину сушеного згідно «ДСТУ ISO 6465-2003» наведено в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15 Органолептичні показники якості кмину

Назва	Характеристика
Колір	від темно-коричневого до світло-коричневого
Запах	властивий кмину, без стороннього аромату.
Смак	властивий кмину, без стороннього присмаку.
Масова частка вологи, %	10-14.

Закваска-Рідкий напівфабрикат для виробництва хліба «Рітеза Темна» Livendo™. Рідкий продукт на основі зброженого житнього борошна, що використовується для виробництва житньо-пшеничних та пшенично-житніх видів хлібобулочних виробів, виготовлених за прискореною технологією.

- Дозування: 1,0...4,0% до маси борошна
- Умови та термін зберігання: 12 місяців за температури не вище 25оС.
- Вологість закваски – 65%. Кислотність закваски – 200 град.

Спосіб застосування: Перед використанням рідкий напівфабрикат «Рітеза темна» необхідно збовтати та внести в діжу тістомісильної машини. У випадку використання двошвидкісної тістомісильної машини рекомендується вносити «Рітезу темну» наприкінці замішування тіста. У разі використання одношвидкісної тістомісильної машини «Рітезу темну» вносять одночасно з іншими видами сировини.

Характеристика пакувальних матеріалів.

На сучасному етапі пакування хлібобулочних виробів набуває все більшої актуальності. Під «упаковкою» розуміють не тільки загорнуті у пакувальний матеріал або упакований у коробку чи пакет один або кілька виробів, а також тару, в яку пакують вироби з метою поліпшення ефективності зберігання і транспортування. Цей термін також розкриває технологічний процес виготовлення споживчої тари і пакування виробів в упаковку, що призначена для них і укладання групи виробів в транспортну тару. Також упаковкою вважають засоби або комплекс засобів, що забезпечують захист продукції від негативних чинників навколишнього середовища, пошкоджень і втрат, а також гарантують належне виконання логістичних операцій. належне виконання логістичних операцій.

Упаковка для хліба виконує декілька функцій, з яких найбільш важливими є захисна, збільшення термінів зберігання, інформаційна, маркетингова.

Перша функція забезпечує захист виробів від дії зовнішніх факторів навколишнього середовища: вологи, комах, пилу, механічного пошкодження,

втрати товарного вигляду в ланцюгу товаропросування, у тому числі при завантаженні і розвантаженні, транспортуванні, реалізації. При збереженні

хліб черствіє внаслідок фізико-хімічних процесів, пов'язаних зі старінням клейстеризованого крохмалю. При старінні структура крохмалю ущільнюється, відбувається часткове виділення вологи, яка поглинулася при клейстеризації і вона адсорбується білками м'якушки. Повністю попередити старіння м'якушки не вдається, але упаковка сповільнює цей процес, збільшує тривалість зберігання хліба від трьох до п'яти діб.

Інформаційна функція досягається нанесенням на плівку друкованого зображення, яке дає можливість покупцю ідентифікувати вид хліба, встановити його склад, час виготовлення, харчову цінність тощо. Упаковка повинна бути

прозорою, щоб покупець зміг візуально оцінити якість і привабливість виробів.

Для пакування хліба пропонуються такі матеріали: папір, вощений папір поліетилен (ПЕНТ) біорієнтований поліпропілен (БОПП), поліпропілен (ПП.), полівінілхлорид (ПВХ), ПЕТ, полімерні композиції. Значно менше використовується для пакування хліба модифікований целофан або гідроцелюозна плівка, які досить дорогі.

Використання упаковки із ПЕНТ для пакування хліба також вважається проблематичним. Перш за все, ці матеріали з низькою прозорістю, хліб у них завжди виглядає, як за матовим склом і втрачає частину своєї привабливості.

Крім цього, вони не мають необхідних для зберігання хліба бар'єрних властивостей, тому пакети з них часто перфорують. Більш прогресивними вважаються поліпропіленові (орієнтовані або неорієнтовані) і полівінілхлоридні плівки. Довготривалість контакту хлібобулочних виробів із плівкою ПВХ

визначається: при температурі до 40 °С - час контакту практично не обмежений, від 40 до 70°С - час контакту не більше 2-х годин, більше 70 °С - прямий контакт не допускається. Ці вимоги накладають обмеження на використання такої плівки для пакування хліба: перед пакуванням хліб необхідно охолодити нижче 40 °С, його в такій упаковці не можна піддавати стерилізації сухим гарячим повітрям. Упаковка із поліпропіленових плівок вирішує ці недоліки.

До недоліків ПВХ можна віднести і те що він практично не піддається звичайним способам утилізації, оскільки при його горінні або іншим термічним методом перероблення утворюється значка кількість діоксинів, які здатні викликати мутацію в людському організмі на генному рівні, а при нагріванні вище 100 °С із матеріалу може виділятися хлорвуглеводень. Товщина пакувальної плівки для пакування хліба із ПВХ повинна бути 10 -15 мкм, а пакети із поліпропілену 20-30 мкм або в два рази товщі. Поряд із цим ПВХ майже вдвічі важчий ШІ і тому площа плівки із 1 кг цих матеріалів однакова.

Плівка на основі ПВХ, яка виробляється фірмами Nova Roll і Ommi, на відміну від інших, має такі переваги: самоклеюча, вибірково пропускає водяну пару і вуглекислий газ назовні, а кисень - усередину. Вона запобігає розвитку

бактерій в пакованому продукті. Крім того, продукти в такій упаковці зберігають

свій початковий вигляд і смакові якості, більш триваліше, ніж в упаковці із поліетилену або поліпропілену. Структура та термостабілізатори ПВХ плівки дають можливість пакувати хлібобулочні вироби в гарячому вигляді Вони не

черствіють і не пліснявіють у такій упаковці протягом 4-6 днів. Разом з тим аромат свіжоспечених виробів вільно розповсюджується назовні. Ці плівки

безпечні для здоров'я людини, але вони не увійшли у рекомендований список матеріалів для пакування хлібобулочних виробів. Плівка із поліпропілену може бути неорієнтована або орієнтована. Бар'єрні властивості обох видів плівок практично однакові, але відрізняються за фізико-механічними властивостями.

Двовісно-орієнтовані плівки із поліпропілену (BOPP) практично не тягнуться, чутливі до проколювання (плівки одразу рвуться), гірше зварюються, але міцніші від неорієнтованих у 4-6 разів. Такі плівки можуть використовуватись

на автоматичних і напіваавтоматичних пакувальних машинах.

Пакети із неорієнтованої поліпропіленової плівки застосовують для ручного або машинного пакування. В цілому поліпропілен вважається найбільш сприятливим матеріалом для пакування хлібу: упаковка із поліпропілену дає можливість збільшити термін зберігання від 3 до 5 діб. Вона характеризується відмінною прозорістю і гляncем його поверхні, завдяки чому хліб у такому пакеті виглядає яскраво і привабливо. Упаковка має високу міцність та еластичність, добре зварюється, пакет можна піддавати стерилізації сухим гарячим повітрям, перфорований пакет дає можливість пакувати хліб гарячим, а на пакет наносити друковане зображення.

Для пакування виробів, на підприємстві використовуємо плівку ПВХ DECOTERM (напіврукав) 350 мм/15 мкм/750 м.

						Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок продуктивності печей для батона «Нарізного»

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

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}} \cdot \tau_{\text{зав}}} \quad (4.1)$$

де N - кількість листів на вагонетці, шт.;

n - кількість виробів на одному листі, шт.;

g - маса виробу, кг;

$\tau_{\text{вип.}}$ - тривалість випікання, хв;

$\tau_{\text{зав.}}$ - тривалість завантаження, розвантаження, хв.

Кількість виробів на одному листі n , шт, розраховується за формулою:

$$n = n_1 \cdot n_2 \quad (4.2)$$

Кількість виробів по ширині листа n_1 , шт., розраховують за формулою:

$$n_1 = \frac{B-a}{l+a} \quad (4.3)$$

де B - ширина листа, мм;

l - довжина виробу, мм; d - діаметр виробу, мм;

a – відстань між виробами, мм.

$$n_1 = \frac{800-30}{300+30} = 2,4 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по довжині листа n_2 , шт., розраховують за формулою:

$$n_2 = \frac{L-a}{b+a} \quad (4.4)$$

де L - довжина листа, мм;

b - ширина виробу, мм; d - діаметр виробу, мм;

a - відстань між виробами, мм.

$$n_2 = \frac{600-30}{100+30} = 4,8 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на одному листі n , шт., розраховують за формулою:

$$(4.2)$$

						Арк.
						30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$n = 2 \cdot 4 = 8 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність печі $P_{год}$, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{год} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 0,5 \cdot 60}{25 + 5} = 72,0 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі $P_n^{доб}$, кг/доб, розраховують за формулою:

$$P_n^{доб} = P_{год} \cdot t \quad (4.5)$$

де $P_{год}$ - годинна продуктивність печі, кг/год;

t - кількість годин випікання даного асортименту на одній печі, год.

$$P_n^{доб} = 72 \cdot 23 = 1656 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок продуктивності печей для хліба «Нового»

Кількість виробів по ширині листа n_1 , шт., розраховують за формулою:

$$n_1 = \frac{800 - 30}{160 + 30} = 4,05 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по довжині листа n_2 , шт., розраховують за формулою:

$$n_2 = \frac{600 - 30}{160 + 30} = 3,0 \text{ приймаємо } 3 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на одному листі n , шт., розраховують за формулою:

$$n = 4 \cdot 3 = 12 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність печі $P_{год}$, кг/год., розраховують за формулою:

$$P_{год} = \frac{9 \cdot 12 \cdot 0,5 \cdot 60}{25 + 5} = 108,0 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі $P_n^{доб}$, кг/доб, розраховують за формулою:

$$P_n^{доб} = 108 \cdot 23 = 2484,0 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок продуктивності печей для хліба «Тернопільського нового»

						Арк.
						31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість виробів по довжині поду печі n_1 , шт., розраховують за формулою: (4.3)

$$n_1 = \frac{2500-30}{190+30} = 11,22 \text{ приймаємо } 11 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині поду печі n_2 , шт., розраховують за формулою (2.4). Проте, потрібно врахувати, що для завантаження вистояних тістових заготовок використовують спеціальний механізм, який завантажує піддони візка для вистоювання. Габаритні розміри піддона 560*2800, таким чином по ширині на одному піддоні розміщується :

$$n'_2 = \frac{580-30}{210+30} = 2,2 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Кількість виробів по ширині поду буде залежати від можливої кількості завантаження піддонів із заготовками, ширина якого 580 мм. Зважаючи на те, що ширина поду 1800 мм, то можлива кількість завантажень $1800/580=3$ завантаження.

Отже, кількість виробів на одному ярусі поду печі n , шт., розраховують за формулою:

(4.2)

$$n = 11 \cdot 2 \cdot 3 = 66 \text{ шт}$$

Годинну продуктивність циклотермічної чотирьохярусної печі Lider 180 $P_{год}$, кг/год., розраховують за формулою:

(4.1)

$$P_{год} = \frac{4 \cdot 66 \cdot 0,7 \cdot 60}{45+5} = 221,8 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність печі $P_n^{доб}$, кг/доб, розраховують за формулою:

(4.5)

$$P_n^{доб} = 221,8 \cdot 23 = 5100,5 \text{ кг/доб}$$

Розрахунок добової продуктивності печей зводимо в таблицю 4.1

						Арк.
						32
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1

Назва виробу	Маса виробу, кг	Годинна продуктивність кг/год.	Тривалість виробництва, год.	Кількість печей, шт.	Добова Продуктивність кг/добу
Хліб «Новий»	0,5	108,0	23	1	2484,0
Батон «Нарізний»	0,5	72,0	23	1	1659,0
Хліб «Тернопільський новий»	0,7	221,8	23	1	5100,5
Разом	-	-	-	3	9243,5

Графік роботи печей

№ печі	Марка печі	Години доби			
		Перша зміна		Друга зміна	
		7 ⁰⁰	18 ³⁰	19 ⁰⁰	6 ³⁰
1	Rotot herm				
2	Rotot herm				
3	Lider 180	***** *****		***** *****	

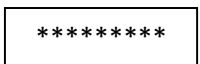
Умовні позначення



- виробництво батона «Нарізного»



- виробництво хліба «Нового»



- виробництво хліба «Тернопільського нового»



- профілактика печі

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	33

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів		
		Батон «Нарізний»	Хліб «Новий»	Хліб «Тернопільський» новий
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 7707:2015	ДСТУ 7707:2015	ДСТУ 7707:2015
<i>Показники якості виробів:</i>				
Маса, кг	G_B	0,5	0,5	0,7
Вологість, не більше %	W_B	42,0	45	44
Кислотність, не більше град	K	2,5	2,5	7,0
Пористість, не менше %	Π	73,0		70,0
Масова частка цукру на СР, % не менше	$G_{\text{ц}}$	4,2	-	-
Масова частка жиру на СР, % не менше	$G_{\text{жс}}$	2,9	-	-
<i>Розмір виробу, мм:</i>				
діаметр	d	-	160	-
довжина	l	300	-	190
ширина	b	100	-	210
Плановий вихід, %	$B_{\text{хл}}$	136,0	136,0	134,0
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг</i>				
Борошно пшеничне першого сорту	G_b	100,0	95	70
Борошно пшеничне другого сорту	G_b	-	5	-
Борошно житнє обдирне	G_b	-	-	30
Дріжджі пресовані	G_d	1,0	1,5	1,0
Сіль кухонна харчова	G_c	1,5	1,5	1,4
Маргарин столовий	G_o	3,5	-	-
Цукор білий	$G_{\text{ц}}$	4,0	-	1,0
Кмин	G_k	-	--	0,8
Закваска «Рітеза темна» Livendo™	$G_{\text{зак}}$	-	-	1,0
Разом		110,0	103,0	105,2
<i>Основні показники технологічних режимів:</i>				
Вологість тіста, %	W_T	42,5	46	45
Вологість опари, %	W_o	-	48	-
Тривалість бродіння опари, хв		-	240	-
Тривалість бродіння тіста, хв	τ_T	40	50	60

Продовження таблиці 5.1

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	34

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів		
		Батон «Нарізний»	Хліб «Новий»	Хліб «Тернопільський» новий
Тривалість вистоювання, хв	τ_p	40	60	40
Тривалість випікання, хв.	τ_v	25	35	37
Концентрація розчину солі,%	$C_{p.c.}$	25	25	25
Концентрація розчину цукру,%	$C_{p.ц.}$	50	50	50
Спосіб тістоприготування		Безопарний	На густій опарі	Безопарний, прискорений
Марка печі		Rototherm	Rototherm	Lider 180
Кількість вагонеток у печі		1	1	-
Кількість листів на вагонетці		8	8	10
Розміри листа		600x800	600x800	1200x800
Кількість печей, шт		1	1	1
<i>Технологічні втрати і затрати:</i>				
Втрати борошна до замішування тіста,% до маси борошна	g_b	0,02	0,63	0,05
Втрати тіста від замішування до випікання,% до маси борошна	g_t	0,06	0,073	0,06
Витрати сухих речовин на бродіння,% до с.р. тіста	$C_{сух}$	2,0	0,94	2,0
Втрати борошна на оброблення тіста,% до маси тіста	$g_{обр}$	0,7	1,0	0,7
Упікання, % до маси тіста	$g_{уп}$	10,0	12,48	7,0
Зменшення маси хліба під час укладання,% до маси гарячого хліба	$g_{ук}$	0,7		0,7
Усихання до маси гарячого хліба,%	$g_{ус}$	4,0	4,02	3,0
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{шт}$	0,5	0,55	0,4
Масова частка крихт і лому, % до маси борошна	$g_{кр}$	0,02	0,027	0,02
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,02	0,27	0,02

5.2 Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок пофазної рецептури для хліба “Нового”
Спосіб тістоприготування - на густих опарах.

Таблиця 5.2.1 – маса сухих речовин сировини

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Сухі речовини	
			%	кг
Борошно пшеничне першого сорту	95,0	14,5	85,5	81,22
Борошно пшеничне другого сорту	5,0	14,5	85,5	4,27
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	25,0	0,37
Сіль кухонна	1,5	0	-	1,50
Разом	103,0	-	-	87,36

Розрахунок масової частки сухих речовин $G_{c,p}$, кг., розраховують за формулою:

$$G_T = G_c \cdot \quad (5.2.1)$$

Де G_c – маса сировини або напівфабрикату, кг; W_c – масова частка вологи у сировині, %

Розрахунок масової частки вологи в тісті W_T , %, проводять за формулою:

$$W_T = W_x + n, \quad (5.2.2)$$

Де W_x – масова частка вологи в м'якушці, %, n – різниця між початковою масовою часткою вологи в тісті та масовою часткою вологи в мякушці готового виробу, %

Розрахунок масової частки вологи в тісті W_T , %, розраховують за формулою:

$$W_T = 45 + 1 = 46,0\% \quad (5.2.2)$$

Вихід тіста G_T , кг., розраховують за формулою:

$$G_T = \frac{\Sigma G_{cp}^{сир} \cdot 100}{100 - W_T} \quad (5.2.3)$$

де $\Sigma G_{\text{сир}}^{\text{сир}}$ – сума всієї сировини за рецептурою, кг; $W_{\text{т}}$ – масова частка води в тісті, %.

Розраховуємо вихід тіста $G_{\text{т}}$, кг, за формулою:

$$G_{\text{т}} = \frac{87,36 \cdot 100}{100 - 46} = 161,77 \text{ кг} \quad (5.2.3)$$

Загальну масу води в тісті ($G_{\text{в}}^{\text{т}}$, кг) розраховують за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = G_{\text{т}} - \Sigma G_{\text{сир}} \quad (5.2.4)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{т}} = 161,77 - 103,0 = 58,77 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.с.}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{др.с.}} = \frac{G_{\text{б}} \cdot P(1+x)}{100} \quad (5.2.5)$$

де $G_{\text{б}}$ – маса борошна, кг; P – доза пресованих дріжджів по уніфікованій рецептурі, кг; x – кількість частин води на одну частину пресованих дріжджів ($x=3$)

$$G_{\text{др.с.}} = \frac{100 \cdot 1,5 \cdot (1+3)}{100} = 6,0 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{в}}^{\text{др.с.}} = G_{\text{др.с.}} - G_{\text{др}} \quad (5.2.6)$$

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

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

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{G_{\text{с}} \cdot 100}{C_{\text{с}}} \quad (5.2.7)$$

де $G_{\text{с}}$ – маса солі згідно уніфікованої рецептури, кг;

$C_{\text{с}}$ – концентрація солі, кг у 100кг розчину.

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{1,5 \cdot 100}{25} = 6,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином солі $G_{\text{в}}^{\text{р.с.}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.с.}} = G_{\text{р.с.}} - G_{\text{с}} \quad (5.2.9)$$

						Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Для розрахунку маси опари визначаємо масу сухих речовин в опарі (Таблиця 5.2.2)

Таблиця 5.2.2 – Маса сухих речовин в опарі

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка води, %	Сухі речовини кг
Борошно пшеничне першого сорту	46,0	14,3	39,42
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,37
Разом	47,5	-	39,79

Масу опари $G_{\text{оп}}$, кг., розраховують за формулою:

$$G_{\text{оп}} = \frac{\Sigma G_{\text{ср}}^{\text{оп}} \cdot 100}{100 - W_0} \quad (5.2.10)$$

де, $\Sigma G_{\text{ср}}^{\text{оп}}$ – маса сухих речовин в опарі, кг; W_0 – масова частка води в опарі, кг.

$$G_{\text{оп}} = \frac{39,79 \cdot 100}{100 - 45,0} = 72,34 \text{ кг}$$

Масу води в опарі ($G_{\text{в}}$, кг) розраховують за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{оп}} = G_{\text{оп}} - \Sigma G_{\text{ср}}^{\text{оп}} \quad (5.2.11)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{оп}} = 72,34 - 47,5 = 24,84 \text{ кг}$$

Масу води, що вносимо в опару, за винятком води, внесеної з дріжджовою суспензією $G_{\text{в}}^{\text{оп1}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{оп1}} = G_{\text{в}}^{\text{оп}} - G_{\text{в}}^{\text{др.с.}} \quad (5.2.12)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{оп1}} = 24,84 - 4,5 = 20,34 \text{ кг}$$

Розрахуємо масу води, що витрачається на замішування

Масу води на заміс тіста $G_{\text{в}}^{\text{т}}$, кг, розраховують за формулою :

$$G_B^{1T} = G_B^T - G_B^{p.c} - G_B^{др.с} - G_B^{оп} \quad (5.2.13)$$

$$G_B^{1T} = 58,77 - 4,5 - 4,5 - 20,34 = 29,43 \text{ кг}$$

Таблиця 5.2.3 Пофазна рецептура приготування тіста для , хліба нового на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Всього	В опару	У тісто
Борошно пшеничне першого сорту	95,0	46,0	49,0
Борошно пшеничне другого сорту	5,0	-	5,0
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	-
Розчин солі	6,0	-	6,0
Опара	-	-	72,34
Вода	49,77	20,34	29,43
Разом		72,34	161,77

Розрахунок пофазної рецептури для батона “Нарізного”
спосіб тістоприготування безопарний.

Визначаємо масу сухих речовин у тісті. Дані зводимо в таблицю 5.2.4.

Таблиця 5.2.4 Маса сухих речовин у тісті

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Сухі речовини	
			%	кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	25,0	0,25
Сіль кухонна	1,5	0	-	1,50
Цукор білий кристалічний	4,0	0,15	99,85	3,99
Маргарин столовий	3,5	17,0	83,0	2,92
Разом	110,0	-	-	94,16

Вихід тіста G_m , кг., розраховують за формулою:

$$G_T = \frac{\Sigma G_{ср}^{сир} \cdot 100}{100 - W_T} \quad (5.2.3)$$

$$G_T = \frac{94,16 \cdot 100}{100 - 42,5} = 163,75 \text{ кг}$$

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	39

Загальну масу води в тісті (G_6 , кг) розраховують за формулою:

$$G_B^T = G_T - \Sigma G_{\text{сир}} \quad (5.2.4)$$
$$G_B^T = 163,75 - 110,0 = 53,75 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.с.}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{др.с.}} = \frac{G_6 \cdot P(1+x)}{100} \quad (5.2.5)$$

де G_6 – маса борошна, кг;

P – доза пресованих дріжджів по уніфікованій рецептурі, кг;

x – кількість частин води на одну частину пресованих дріжджів ($x=3$)

$$G_{\text{др.с.}} = \frac{100 \cdot 1 \cdot (1 + 3)}{100} = 4,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної в тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{\text{др.с.}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_B^{\text{др.с.}} = G_{\text{др.с.}} - G_{\text{др}} \quad (5.2.6)$$
$$G_B^{\text{др.с.}} = 4,0 - 1,0 = 3,0 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{G_c \cdot 100}{C_c} \quad (5.2.7)$$

де G_c – маса солі згідно уніфікованої рецептури, кг;

C_c – концентрація солі, кг у 100кг розчину.

$$G_{\text{р.с.}} = \frac{1,5 \cdot 100}{25} = 6,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином солі $G_B^{\text{р.с.}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_B^{\text{р.с.}} = G_{\text{р.с.}} - G_c \quad (5.2.8)$$
$$G_B^{\text{р.с.}} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

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

$$G_{\text{р.ц.}} = \frac{G_{\text{ц}} \cdot 100}{C_{\text{ц}}} \quad (5.2.9)$$

де G_c – маса цукру згідно уніфікованої рецептури, кг;

C_c – концентрація цукру, кг у 100кг розчину.

						Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Масу води, внесеної з розчином цукру $G_B^{p.ц}$, кг, за формулою:

$$G_B^{p.ц} = G_{p.ц} - G_{ц} \quad (5.2.14)$$

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

Маса сировини, що використовується без розчинення G_c , кг, за формулою:

$$G_c = \frac{G_6 \cdot P}{100} \quad (5.2.15)$$

де G_6 – маса борошна на заміс тіста, кг;

P – доза сировини згідно уніфікованої рецептури, кг;

- маргарин столовий:

$$G_M = \frac{100 \cdot 3,5}{100} = 3,5 \text{ кг} \quad (5.2.16)$$

Масу води на заміс тіста G_B^T , кг, розраховують за формулою :

$$G_B^{1T} = G_B^T - G_B^{p.c} - G_B^{др.c} - G_B^{p.ц} \quad (5.2.11)$$

$$G_B^{1T} = 53,75 - 4,0 - 3,0 - 4,5 = 42,25 \text{ кг}$$

Таблиця 5.2.5 Пофазна рецептура приготування тіста для ,батона “Нарізного” , кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса	У тісто
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	100,0
Дріжджова суспензія	4,0	4,0
Розчин солі	6,0	6,0
Розчин цукру	8,0	8,0
Маргарин столовий	3,5	3,5
Вода	42,25	42,25
Разом	163,75	163,75

Розрахунок пофазних рецептур для хліба “Тернопільського ”
спосіб тістоприготування – однофазний прискорений на заквасці «Рітеза темна» LivendoTM

Визначаємо масу сухих речовин у тісті.

Таблиця 5.2.6 Маса сухих речовин у тісті

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Сухі речовини	
			%	кг
Борошно житнє обдирне	30,0	14,5	85,5	25,65
Борошно пшеничне першого сорту	70,0	14,5	85,5	59,85
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	25,0	0,25
Сіль кухонна	1,4	0	-	1,4
Цукор білий кристалічний	1,0	0,15	99,85	0,99
Кмин	0,8	12,0	88,0	0,70
«Рітеза темна» Livendo TM	1,0	65	35,0	0,35
Разом	105,2	-	-	89,19

Вихід тіста G_m , кг., розраховують за формулою:

$$G_T = \frac{\Sigma G_{\text{ср}}^{\text{сир}} \cdot 100}{100 - W_T} \quad (5.2.6)$$

$$G_T = \frac{89,19 \cdot 100}{100 - 45,0} = 162,16 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті (G_6 , кг) розраховують за формулою:

$$G_B^T = G_T - \Sigma G_{\text{сир}} \quad (5.2.7)$$

$$G_B^T = 162,16 - 105,2 = 56,96 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії $G_{\text{др.с.}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{др.с.}} = \frac{G_6 \cdot P(1+x)}{100} \quad (5.2.5)$$

$$G_{\text{др.с.}} = \frac{100 \cdot 1 \cdot (1 + 3)}{100} = 4,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної в тісто з дріжджовою суспензією $G_B^{\text{др.с.}}$, кг, розраховують за формулою:

$$(5.2.6)$$

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

						Арк.
						42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

(5.2.11)

$$G_{p.c.} = \frac{1,4 \cdot 100}{25} = 5,6 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином солі $G_B^{p.c.}$, кг, розраховують за формулою:

(5.2.12)

$$G_B^{p.c.} = 5,6 - 1,4 = 4,2 \text{ кг}$$

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

(5.2.14)

$$G_{p.ц.} = \frac{1,0 \cdot 100}{50} = 2,0 \text{ кг}$$

Масу води, внесеної з розчином цукру $G_B^{p.ц.}$, кг, за формулою:

(5.2.15)

$$G_B^{p.ц.} = 2,0 - 1,0 = 1,0 \text{ кг}$$

Маса сировини, що використовується без розчинення G_c , кг, за формулою:

(5.2.16)

$$G_{\text{кмину}} = \frac{100 \cdot 0,8}{100} = 0,8 \text{ кг}$$

$$G_{\text{закваски}} = \frac{100 \cdot 1,0}{100} = 1,0 \text{ кг}$$

Масу води на заміс тіста G_B^T , кг, розраховують за формулою :

(5.2.11)

$$G_B^{1T} = G_B^T - G_B^{p.c.} - G_B^{др.c.} - G_B^{p.ц.}$$
$$G_B^{1T} = 56,96 - 4,2 - 3,0 - 1,0 = 48,76 \text{ кг}$$

						Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.2.7 Пофазна рецептура приготування тіста для , хліба “Тернопільського”, кг на 100 кг борошна

Сировина і напівфабрикати	Маса	У тісто
Борошно житнє обдирне	30,0	30,0
Борошно пшеничне першого сорту	70,0	70,0
Дріжджова суспензія	4,0	4,0
Розчин солі	5,6	5,6
Розчин цукру	2,0	2,0
Кмин	0,8	0,8
«Рітеза темна» Livendo TM	1,0	1,0
Вода	48,76	48,76
Разом	162,16	162,16

5.3 Розрахунок виходу виробів

Розрахунок виходу для хліба “Нового”

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

$$B_{хл} = M_m - (B_v + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ул} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}); \quad (5.3.1)$$

де: M - маса тіста, кг

B_v - втрати борошна до замішування напівфабрикату, кг;

B_m - втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч, кг;

$Z_{бр}$ - затрати при бродінні напівфабрикату, кг;

$Z_{обр}$ - затрати при обробленні тіста, кг;

$Z_{ул}$ - затрати при випіканні, кг; (упікання 6-12%)

$Z_{укл}$ - зменшення маси хліба при транспортуванні його від печі та при укладанні на контейнери, кг;

$Z_{ус}$ - затрати при зберіганні хліба, кг (усихання 2-4%);

$B_{кр}$ - втрати хліба у вигляді крихт або лому, кг;

$B_{шт}$ - втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів, кг;

$B_{бр}$ - втрати від переробки браку, кг;

Всі витрати і затрати виражаємо у перерахунку на масу тіста

Визначаємо вихід тіста, G_m , кг, за формулою

$$G_T = \frac{G_{\text{сир}} \cdot (100 - W_{\text{ср.зв.}})}{100 - W_T} \quad (5.3.2)$$

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

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

W_m - вологість тіста, %.

Вологість тіста, W_m , % визначаємо за формулою

$$W_T = W_M + n \quad (5.3.3)$$

де: W_m - вологість м'якушки;

n – коефіцієнт підвищення вологості.

$$W_T = 45 + 1 = 46$$

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

$$W_{\text{ср.зв.}} = \frac{G_6^{\text{пш1}} \cdot W_6^{\text{пш1}} + G_6^{\text{пш2}} \cdot W_6^{\text{пш2}} + G_{\text{др}} \cdot W_{\text{др}} + G_c \cdot W_c}{G_6^{\text{пш1}} + G_6^{\text{пш2}} + G_{\text{др}} + G_c} \quad (5.3.4)$$

де: $G_6^{\text{пш}}$, $G_6^{\text{ж}}$, $G_{\text{др}}$, G_c - маси сировини;

$W_6^{\text{пш}}$, $W_6^{\text{ж}}$, $W_{\text{др}}$, W_c - вологості сировини.

$$W_{\text{ср.зв.}} = \frac{95 \cdot 14,5 + 5 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 1}{95 + 5 + 1,5 + 1,5} = 15,18\%$$

$$G_T = \frac{103 \cdot (100 - 15,18)}{100 - 46} = 161,78$$

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

$$B_{\text{бор}} = \frac{q_{\text{бор}} \cdot (100 - W_{\text{бор}})}{100 - W_T} ; \quad (5.3.4)$$

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

$q_{\text{бор}} = 0,03 - 0,11\%$.

$$B_{\text{бор}} = \frac{0,04 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 46,0} = 0,63$$

$$W_{\text{бор}} = \frac{G_6^{\text{пш}} \cdot W_6^{\text{пш}} + G_6^{\text{ж}} \cdot W_6^{\text{ж}}}{G_6^{\text{пш}} + G_6^{\text{ж}}} \%;$$

					Арк.
					45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$W_{\text{гор}} = \frac{95 \cdot 14,5 + 5 \cdot 14,5}{95 + 5} = 14,5$$

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

$$B_T = \frac{q_T \cdot (100 - W_{\text{ср.зв}}^{\text{відх.}})}{100 - W_T} \quad (5.3.5)$$

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

$$q_T = 0,04-0,06\%;$$

$W_{\text{ср.зв}}^{\text{відх.}}$ - середньозважена вологість відходів та підмету.

Визначення середньозваженої вологості відходів, $W_{\text{ср.зв}}^{\text{відх.}}$, %, за формулою

$$W_{\text{ср.зв}}^{\text{відх.}} = \frac{G_6 \cdot W_6 + G_T \cdot W_T}{G_6 + G_T} \quad (5.3.6)$$

$$W_{\text{ср.зв}}^{\text{відх.}} = \frac{100 \cdot 14,5 + 161,77 \cdot 46}{100 + 161,77} = 33,96$$

$$B_T = \frac{0,06 \cdot (100 - 33,96)}{100 - 46} = 0,073$$

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

$$Z_{\text{бр}} = \frac{q_{\text{бр}} \cdot [G_T - (B_6 + B_T)]}{100} \quad (5.3.7)$$

де: $q_{\text{бр}}$ - затрати сухих речовин на стадії бродіння в процентах до сухих речовин тіста, $q_{\text{бр}} = 2 - 3,6 \%$.

$$Z_{\text{бр}} = \frac{2,5 \cdot [161,77 - (0,63 + 0,073)]}{100} = 4,02 \text{ кг}$$

Затрати при обробленні тіста, $Z_{\text{обр}}$, кг, визначають за формулою

$$Z_{\text{обр}} = \frac{q_{\text{обр}} \cdot [G_T - (B_T + B_6 + Z_{\text{бр}})]}{100} \quad (5.3.8)$$

де: $q_{\text{обр}}$ - затрати на розподіл

$$q = 0,5-0,8\%$$

$$Z_{\text{обр}} = \frac{0,6 \cdot [161,77 - (0,63 + 0,073 + 4,02)]}{100} = 0,94 \text{ кг}$$

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

$$Z_{\text{уп}} = \frac{q_{\text{уп}} \cdot [G_T - (B_6 + B_T + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{бр}})]}{100} \quad (5.3.9)$$

						Арк.
						46
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$q_{уп} = 6 - 12\%.$$

$$З_{уп} = \frac{8 \cdot [161,77 - (0,63 + 0,073 + 4,02 + 0,94)]}{100} = 12,48 \text{ кг}$$

Затрати на укладання, $З_{укл}$, кг, розраховують за формулою

$$З_{укл} = \frac{q_{укл} \cdot [G_T - (B_6 + B_T + З_{обр} + З_{бр} + З_{уп})]}{100} \quad (5.3.10)$$

де: $q_{укл}$ - зменшення маси гарячого хліба при укладанні по відношенню до його початкової маси; $q_{укл} = 0,7\%$.

$$З_{укл} = \frac{0,7 \cdot [161,77 - (0,63 + 0,073 + 4,02 + 0,94 + 12,48)]}{100} = 1 \text{ кг}$$

Затрати на усування, $З_{ус}$, кг, розраховують за формулою

$$З_{ус} = \frac{q_{ус} \cdot [G_T - (B_6 + B_T + З_{обр} + З_{бр} + З_{уп} + З_{укл})]}{100} \quad (5.3.11)$$

де: $q_{ус}$ - усування хлібу по відношенню до маси гарячого хліба

$$q_{ус} = 2 - 4\%$$

$$З_{ус} = \frac{2 \cdot [161,77 - (0,63 + 0,073 + 4,02 + 0,94 + 12,48 + 1)]}{100} = 2,85 \text{ кг}$$

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

$$B_{кр} = \frac{q_{кр} \cdot [G_T - (B_6 + B_T + З_{обр} + З_{бр} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус})]}{100} \quad (5.3.12)$$

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

$$q_{кр} = 0,02 - 0,03\%.$$

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot [161,77 - (0,63 + 0,073 + 4,02 + 0,94 + 12,48 + 1 + 2,85)]}{100} = 0,027$$

Витрати внаслідок неточності маси виробу, $B_{шт}$, кг, розраховують за формулою

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

де: $q_{шт}$ - відхилення від нормативної маси

$$q_{шт} = 0,4 - 0,5\%$$

$$B_{шт} = \frac{0,4 \cdot [161,77 - (0,63 + 0,073 + 4,02 + 0,94 + 12,48 + 1 + 2,85 + 0,027)]}{100} = 0,55 \text{ кг}$$

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

$$B_{бр} = \frac{q_{бр} \cdot [G_T - (B_6 + B_T + З_{обр} + З_{бр} + З_{уп} + З_{укл} + З_{ус} + B_{кр} + B_{шт})]}{100} \quad (5.3.14)$$

де: $q_{бр}$ - витрати від переробки бракованих виробів

						Арк.
						47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$q_{\text{бр}} = 0,02\%$$

Вихід розрахунковий повинен бути вище планового на 0,5 – 1,5%, і не повинен бути меншим.

$$B_{\text{бр}} = \frac{0,02 \cdot [161,77 - (0,63 + 0,073 + 4,02 + 0,94 + 12,48 + 1 + 2,85 + 0,027 + 0,55)]}{100} = 0,27 \text{ кг}$$

$$B_{\text{хл}} = 161,77 - (0,63 + 0,073 + 4,02 + 0,94 + 12,48 + 1 + 2,85 + 0,027 + 0,55 + 0,27) = 139,0 \text{ кг}$$

Розрахунок виходу для батона “Нарізного”

Розрахунок виходу виробів ведеться в автоматизованій системі розрахунків залежно від втрат і затрат технологічного процесу за допомогою засобів Excel

Питомі втрати і затрати технологічного процесу виробництва батона “Нарізного”

$q_{\text{б}}$	-	0,02
$q_{\text{т}}$	-	0,06
$q_{\text{р}}$	-	0,6
$C_{\text{сух}}$	-	2
$q_{\text{уп}}$	-	10
$q_{\text{укл}}$	-	0,7
$q_{\text{ус}}$	-	4
$q_{\text{кр}}$	-	0,02
$q_{\text{шт}}$	-	0,5
$q_{\text{бр}}$	-	0,02

$M_{\text{тз}} =$	0,570	кг
-------------------	--------------	----

$B_{\text{пл}} =$	136,00
-------------------	---------------

Розрахунок виходу батона “Нарізного”

Вологість виробу - 42

Вологість тіста - 42,5

						Арк.
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Середньозважена вологість сировини, %

$$W_{\text{сер. зв.}} = 1589,6 / 110 = 14,45$$

2. Маса тіста, %

$$M_T = 110 * 85,55 / 57,5 = 163,66$$

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$$B_6 = 0,02 * 85,5 / 57,5 = 0,03$$

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

$$B_{\text{cp}} = 57 / 2 = 28,5$$

$$B_T = 0,06 * 71,5 / 57,5 = 0,07$$

5. Затрати при розробці, %

$$З_p = 0,6 * 28 / 57,5 = 0,29$$

6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, %

$$\begin{aligned} З_{\text{бр}} &= 2 * 0,95 * 109 * 71,5 / * 57,5 \\ &= 2,29 \end{aligned}$$

7. Затрати при упіканні, %

$$З_{\text{уп}} = 10 * (163,7 - 2,69) / 16,10$$

8. Затрати при укладанні, %

$$З_{\text{укл}} = 0,7 * (163,7 - 18,8) / 1,01$$

9. Затрати при вистиганні, %

$$З_{\text{ус}} = 4,0 * (163,7 - 19,8) / 5,75$$

10. Втрати крихт, %

$$B_{\text{кр}} = 0,02 * (163,7 - 25,56) 0,03$$

						Арк.
						49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11. Втрати штучні, %

$$B_{шт} = 0,5 * (163,7 - 25,58) / \boxed{0,69}$$

12. Втрати браку, %

$$B_{бр} = 0,02 * (163,7 - 26,27) / \boxed{0,03}$$

13. Вихід хлібобулочних виробів, %

$$B_{хл} = \boxed{137,40}$$

$$B_{пл} = \boxed{136}$$

Розрахунок виходу для хліба “Тернопільського нового”

Розрахунок виходу виробів ведеться в автоматизованій системі розрахунків залежно від втрат і затрат технологічного процесу за допомогою засобів Excel.

Питомі втрати і затрати технологічного процесу виробництва хліба
"Тернопільського нового"

$$q_б - 0,05$$

$$q_т - 0,06$$

$$q_p - 0,6$$

$$C_{сух} - \boxed{2}$$

$$q_{уп} - \boxed{7}$$

$$q_{укл} - 0,7$$

$$q_{ус} - \boxed{3}$$

$$q_{кр} - 0,02$$

$$q_{шт} - 0,4$$

$$q_{бр} - 0,02$$

$$M_{тз} = \boxed{0,770} \text{ кг}$$

$$B_{пл} = \boxed{134}$$

Розрахунок виходу хліба «Тернопільського нового»

Вологість виробу - 42

Вологість тіста - 42,5

1. Середньозважена вологість сировини, %

$$W_{\text{сер. зв.}} = 1574,3 / 105,2 = \boxed{14,96}$$

2. Маса тіста, %

$$M_T = 105,2 * 85,04 / 57,5 = \boxed{155,58}$$

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$$B_6 = 0,05 * 85,5 / 57,5 = \boxed{0,07}$$

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

$$B_{\text{cp}} = 57 / 2 = \boxed{28,5}$$

$$B_T = 0,06 * 71,5 / 57,5 = \boxed{0,07}$$

5. Затрати при розробці, %

$$Z_p = 0,6 * 28 / 57,5 = \boxed{0,29}$$

6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, %

$$Z_{\text{бр}} = 2 * 0,95 * 105 * 71,5 / 57,5 = \boxed{2,19}$$

7. Затрати при упіканні, %

$$Z_{\text{уп}} = 7 * (155,6 - 2,63) / \boxed{10,71}$$

8. Затрати при укладанні, %

$$Z_{\text{укл}} = 0,7 * (155,6 - 13,3) / \boxed{1,00}$$

9. Затрати при вистиганні, %

						Арк.
						51
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$З_{yc} = 4,0 * (155,6 - 14,3) / \boxed{5,65}$$

10. Втрати крихт, %

$$В_{кр} = 0,02 * (155,6 - 19,99) \boxed{0,03}$$

11. Втрати штучні, %

$$В_{шт} = 0,4 * (155,6 - 20,01) / \boxed{0,54}$$

12. Втрати браку, %

$$В_{бр} = 0,02 * (155,6 - 20,55) / \boxed{0,03}$$

13. Вихід хлібобулочних виробів, %

$$В_{хл} = \boxed{135,00}$$

$$В_{пл} = \boxed{134}$$

Таблиця 5.3.1. Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста, кг	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Новий»	161,77	139,0	136
Батон «Нарізний»	163,75	137,40	136
Хліб «Тернопільський новий»	162,16	135	134

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Нового»

Годинні витрати борошна при роботі однієї печі $G_6^{\text{год}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{V_{\text{хл}}} \quad (5.4.1)$$

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

$V_{\text{хл}}$ –плановий вихід хліба, %.

$$G_6^{\text{год}} = \frac{108 \cdot 100}{136,0} = 79,4 \text{ кг/год}$$

Витрати борошна на заміс однієї порції тіста $E_{\text{т}}$, кг, за формулою :

$$G_6^{\text{пор.}} = \frac{e_{\text{т}} \cdot V_{\text{д}}}{100} \quad (5.4.2)$$

де $e_{\text{т}}$ – кількість борошна, кг, що завантажується на 100 дм^3 геометричного об'єму діжі;

$V_{\text{д}}$ – геометричний об'єм діжі, дм^3 .

$$G_6^{\text{пор.}} = \frac{35 \cdot 180}{100} = 63,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури $K_{\text{пер.}}$, розраховують за формулою :

$$K_{\text{пер.}} = \frac{G^{\text{пор.}}}{100} \quad (5.4.3)$$

$$K_{\text{пер.}} = \frac{63}{100} = 0,63$$

Маса шматка тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усихання:

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{G_{\text{хл}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{\text{уп}})(100 - G_{\text{ус}})}, \quad (5.4.4)$$

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

$$n_{\text{шм}}^{\text{т}} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100-8,0)(100-2,0)} = 0,55 \text{ кг}$$

						Арк.
						53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.4.1 Виробнича рецептура приготування тіста за фазами для хліба «Нового», кг

Сировина і напівфарики	У тісто, кг.	В опару, кг.	На оброблення
Борошно пшеничне першого сорту	30,87	28,98	0,63
Борошно пшеничне другого сорту	3,15	-	-
Дріжджова суспензія	-	3,78	-
Розчин солі	3,78	-	-
Опара	45,57	-	-
Вода	18,54	12,81	-
Разом	101,91	45,57	0,63

Температуру води на замішування опари t_M^0 , °С, розраховують за формулою

$$t_M^0 = t_0 + \frac{G_0^0 \cdot c_0 (t_0 - t_0)}{G_B^0 \cdot c_B} + n, \quad (5.4.5)$$

Де

$t_{нф}$, t_0 — відповідно температура опари або закваски і борошна, °С; c_0 , c_B — теплоємність борошна, води, кДж/кг·К (відповідно $c_0 = 1,257$, $c_B = 4,19$);

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

$$t_B^{нф} = 29 + \frac{48,3 \cdot 1,257 (29 - 15)}{21,35 \cdot 4,19} = 38,5^\circ \text{C}$$

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

$$t_B^T = t_T + \frac{G_0^T \cdot c_0 (t_T - t_0)}{G_B \cdot c_B} + \frac{G_{нф} \cdot c_{нф} (t_T - t_{нф})}{G_B^{нф} \cdot c_B}, \quad (5.4.6)$$

де t_T — задана температура тіста, °С; G_0^T — кількість борошна в тісті, кг;

t_0 — температура борошна, °С;

$c_{нф}$ — теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·;

$G_{нф}$ — кількість напівфабрикату, кг;

$t_{нф}$ — температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С;

					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	54

$G_B^{нф}$ — кількість води, внесеної у тісто, кг.

Теплоємність напівфабрикату обчислюють за формулою:

$$C_{нф} = \frac{G_6^{нф} \cdot c_6 + G_B^{нф} \cdot c_B}{G_{нф}}, \quad (5.4.7)$$

де $G_6^{нф}$ — кількість борошна в напівфабрикаті, кг; $G_B^{нф}$ — кількість води, внесеної в опару, кг; $G_{нф}$ — кількість опари, кг; c_6 і c_B — теплоємність відповідно борошна і води, кДж/кг·К.

$$C_{нф} = \frac{48,3 \cdot 1.257 + 21,35 \cdot 4.19}{75,95} = 1,9,$$

$$t_B^T = 30 + \frac{62,72 \cdot 1.257(30-20)}{14,23 \cdot 4.19} + \frac{116,35 \cdot 2,3 \cdot (30-29)}{44,67 \cdot 4.19} = 38^\circ\text{C}$$

Таблиця 5.4.2 Технологічний режим виробництва хліба “Нового”

Таблиця 5.4.2 Технологічний режим виробництва батона “Нового”

Параметри процесів	Тісто	Опара
Початкова температура, $^\circ\text{C}$	25-27	26-30
Кінцева кислотність, град	2,0-2,5	3,0-3,5
Вологість, %	46,0	48,0
Тривалість бродіння, хв	40	240
Маса шматків тіста, кг	0,570	
Тривалість вистоювання, хв	40	
Температура у вистійній шафі, $^\circ\text{C}$	35-40	
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75	
Тривалість випікання, хв	25	
Температура в пекарній камері, $^\circ\text{C}$	190	

Розрахунок виробничої рецептури для батона «Нарізного»

Годинні витрати борошна при роботі однієї печі $G_6^{\text{год}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{хл}}} \quad (5.4.1)$$

$$G_6^{\text{год}} = \frac{72 \cdot 100}{136,0} = 52,94 \text{ кг/год}$$

Витрати борошна на заміс однієї порції тіста E_T , кг, за формулою :

$$G_6^{\text{пор.}} = \frac{e_T \cdot V_d}{100} \quad (5.4.2)$$

$$G_6^{\text{пор.}} = \frac{35 \cdot 180}{100} = 63,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури $K_{\text{пер.}}$, розраховують за формулою :

$$K_{\text{пер.}} = \frac{G^{\text{пор.}}}{100} \quad (5.4.3)$$

$$K_{\text{пер.}} = \frac{63}{100} = 0,63$$

Маса шматка тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усування:

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{G_{\text{хл}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{\text{уп}})(100 - G_{\text{ус}})}, \quad (5.4.4)$$

де $G_{\text{хл}}$ – маса готового виробу, кг; $G_{\text{уп}}$ – упікання, %; $G_{\text{ус}}$ – усування

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100-10,0)(100-4,0)} = 0,57 \text{ кг}$$

Таблиця 5.4.2 Виробнича рецептура приготування тіста за фазами для батона «Нарізного», кг

Сировина і напівфарикати	У тісто, на один заміс, кг.	На оброблення
Борошно пшеничне першого сорту	63,00	0,63
Дріжджова суспензія	2,52	-
Цукоровий розчин	3,78	-
Розчин солі	5,04	-
Маргарин столовий	2,20	-
Вода	26,61	-
Разом	103,15	0,63

Температуру води для замішування тіста $t_{\text{в}}^T$, °С, обчислюють за формулою:

$$t_{\text{в}}^T = t_T + \frac{G_{\text{б}}^T \cdot c_{\text{б}} (t_T - t_{\text{б}})}{G_{\text{в}} \cdot c_{\text{в}}} + K$$

(5.4.5)

t_T — задана температура тіста, °С;

$G_{\text{б}}^m$ — кількість борошна в тісті, кг;

$t_{\text{б}}$ — температура борошна, °С;

K — поправка на невраховані втрати тепла, °С;

$$t_{\text{в}}^T = 29 + \frac{105 \cdot 1,257(29-20)}{44,36 \cdot 4,19} + 1 = 36,4^{\circ}\text{C}$$

Таблиця 5.4.3 Технологічний режим виробництва батона “Нарізного”

Параметри процесів	Тісто
Початкова температура, °С	29-32
Кінцева кислотність, град	3,0-3,5
Вологість, %	42,5
Тривалість бродіння, хв	40
Маса шматків тіста, кг	0,570
Тривалість вистоювання, хв	40
Температура у вистійній шафі, °С	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75
Тривалість випікання, хв	25
Температура в пекарній камері, °С	190

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Тернопільського нового»

Годинні витрати борошна при роботі однієї печі $G_{\text{б}}^{\text{год}}$, кг, розраховують за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{хл}}} \quad (5.4.1)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{221,8 \cdot 100}{134,0} = 165,52 \text{ кг/год}$$

Витрати борошна на заміс однієї порції тіста E_T , кг, за формулою :

$$G_{\text{б}}^{\text{пор.}} = \frac{e_T \cdot V_d}{100} \quad (5.4.2)$$

$$G_{\text{б}}^{\text{пор.}} = \frac{35 \cdot 180}{100} = 63,0 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури $K_{\text{пер}}$, розраховують за формулою :

$$K_{\text{пер.}} = \frac{G^{\text{пор}}}{100} \quad (5.4.3)$$

$$K_{\text{пер.}} = \frac{63}{100} = 0,63$$

Маса шматка тіста $n_{\text{шм}}^m$, кг, з урахуванням прийнятих технологічних затрат на упікання та усування:

$$n_{\text{шм}}^m = \frac{G_{\text{хл}} \cdot 100 \cdot 100}{(100 - G_{\text{уп}})(100 - G_{\text{ус}})}, \quad (5.4.4)$$

де $G_{\text{хл}}$ – маса готового виробу, кг; $G_{\text{уп}}$ – упікання, %; $G_{\text{ус}}$ – усування

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,7 \cdot 100 \cdot 100}{(100-7,0)(100-3,0)} = 0,77 \text{ кг}$$

Таблиця 5.4.4 Виробнича рецептура приготування тіста за фазами для хліба «Тернопільського нового», кг

Сировина і напівфарики	У тісто, на один заміс, кг.	На оброблення
Борошно житнє обдирне	18,90	0,63
Борошно пшеничне першого сорту	44,10	-
Дріжджова суспензія	2,52	-
Розчин солі	3,52	-
Розчин цукру	1,26	-
Кмин	0,50	-
«Рітеза темна» Livendo TM	0,63	-
Вода	30,71	-
Разом	102,14	0,63

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

$$t_B^T = t_T + \frac{G_6^T \cdot c_6 (t_T - t_6)}{G_B \cdot c_B} + K \quad (4.4.5)$$

t_T — задана температура тіста, °C;

G_6^m — кількість борошна в тісті, кг;

t_6 — температура борошна, °C;

K — поправка на невраховані втрати тепла, °C;

$$t_B^T = 28 + \frac{105 \cdot 1,257 (28 - 20)}{51,19 \cdot 4,19} + 1 = 33,9 \text{ °C}$$

Таблиця 3.4.5 Технологічний режим виробництва хліба “Тернопільського Нового”

Параметри процесів	Тісто
Початкова температура, °C	27-29
Кінцева кислотність, град	7 - 8
Вологість, %	46
Тривалість бродіння, хв	60
Маса шматків тіста, кг	0,770
Тривалість вистоювання, хв	60
Температура у вистійній шафі, °C	35-40
Відносна вологість у вистійній шафі, %	75
Тривалість випікання, хв	35-39
Температура в пекарній камері, °C	220

5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини.

Розрахунок витрат сировини для хліба «Нового»

Добові витрати борошна $G_{б.заг}^{доб}$, кг/доб, розраховують за формулою :

$$G_{б.заг}^{доб} = \frac{P_{доб} \cdot G_б}{B_{хл}} \quad (5.5.1)$$

де $P_{доб}$ – добова виробітка продукції, кг/доб;

$B_{хл}$ - плановий вихід виробів, %

$G_б$ - кількість борошна згідно рецептури; кг

$$G_{б.п2}^{доб} = \frac{2484,0 \cdot 5}{136,0} = 91,32 \text{ кг/доб}$$

$$G_{б.п1}^{доб} = \frac{2484,0 \cdot 95}{136,0} = 1735,14 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати сировини q_c , кг/доб., розраховують за формулою:

$$q_c = \frac{G_{б.заг}^{доб} \cdot C}{100} \quad (5.5.2)$$

де $G_{б.заг}^{доб}$ - маса борошна за добу, кг/доб;

C – частка сировини згідно уніфікованої рецептури, %.

Добові витрати дріжджів пресованих:

$$q_{др.п.} = \frac{1826,47 \cdot 1,5}{100} = 27,39 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати солі кухонної:

$$q_c = \frac{1219,85 \cdot 1,5}{100} = 27,39 \text{ кг/доб}$$

- Розрахунок витрат сировини для батона «Нарізного» :

Добові витрати борошна $G_{б.заг}^{доб}$, кг/доб, розраховують за формулою :

$$G_{б.п1}^{доб} = \frac{P_{доб} \cdot G_б}{B_{хл}} \quad (5.5.3)$$

$$G_{б.п1}^{доб} = \frac{1659,0 \cdot 100}{136,0} = 1219,85 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати дріжджів пресованих:

$$q_{др.п.} = \frac{1219,85 \cdot 1,0}{100} = 12,19 \text{ кг/доб}$$

						Арк.
						60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Добові витрати солі кухонної:

$$q_c = \frac{1219,85 \cdot 1,5}{100} = 18,29 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати цукру білого кристалічного:

$$q_{\text{ц}} = \frac{1219,85 \cdot 4,0}{100} = 48,79 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати маргарину столового :

$$q_m = \frac{1219,85 \cdot 3,5}{100} = 42,69 \text{ кг/доб}$$

- Розрахунок витрат сировини для хліба «Тернопільського нового»

Добові витрати борошна $G_{\text{б.заг}}^{\text{доб}}$, кг/доб, розраховують за формулою :

$$G_{\text{б.ж}}^{\text{доб}} = \frac{P_{\text{доб}} \cdot G_{\text{б}}}{B_{\text{хл}}} \quad (5.5.3)$$

$$G_{\text{б.ж}}^{\text{доб}} = \frac{5100,5 \cdot 30}{134,0} = 1141,90 \text{ кг/доб}$$

$$G_{\text{б.п1}}^{\text{доб}} = \frac{5100,5 \cdot 70}{134,0} = 2664,44 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати дріжджів пресованих:

$$q_{\text{др.п.}} = \frac{3806,34 \cdot 1,0}{100} = 38,06 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати солі кухонної:

$$q_c = \frac{3806,34 \cdot 1,4}{100} = 52,28 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати цукру білого кристалічного:

$$q_{\text{ц}} = \frac{3806,34 \cdot 1,0}{100} = 38,06 \text{ кг/доб}$$

Добові витрати кмину:

$$q_{\text{кмин}} = \frac{3806,34 \cdot 0,8}{100} = 30,45 \text{ кг/доб}$$

						Арк.
						61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Добові витрати закваски «Рітеза темна» Livendo™ :

$$q_{\text{зак}} = \frac{3806,34 \cdot 1,0}{100} = 38,06 \text{ кг/доб}$$

5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів.

Пакувальні матеріали - це пакети із поліпропіленової плівки та пластмасові кліпси для їх закриття. На підприємстві передбачено пакування усіх видів хліба. Кількість готових виробів що виготовляються за добу розраховують за формулою:

(5.6.1)

$$N = \frac{G_d}{m} \cdot \%$$

G_d – добова продуктивність печі, кг/добу;

m – маса виробу, кг;

Хліб «Новий»:

$$N = \frac{2484,0}{0,5} \cdot 0,5 = 2484 \text{ шт}$$

Батон «Нарізний»:

$$N = \frac{1659,0}{0,5} \cdot 0,7 = 2323 \text{ шт}$$

Хліб «Тернопільський новий»

$$N = \frac{5100,5}{0,7} \cdot 0,5 = 3644 \text{ шт}$$

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. Використовуємо плівку ПВХ DECOTERM (напіврукав) 350 мм/15 мкм/750 м

						Арк.
						62
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 5.6.1. Витрати та запаси пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту.

Назва виробу	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати в шт	Добові витрати плівки в м	Нормативний термін зберігання, діб,	Необхідний запас, шт рулонів
Хліб «Новий»	Термозбіжна плівка	2484	496	30	20
Батон «Нарізний»	Термозбіжна плівка	2323	465	30	19
Хліб «Тернопільський новий»	Термозбіжна плівка	3644	729	30	30

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

В проекті передбачено зберігання борошна безтарним способом у тканинних силосах. Мінімальна кількість силосу повинна бути не менше двох штук. Кількість силосів для безтарного зберігання борошна, N_c , шт., розраховують за формулою:

(6.1)

$$N_c = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot \tau_{36}}{V_6}$$

Де:

$G_6^{\text{доб}}$ – витрати борошна за добу, т;

τ_{36} – норма запасу борошна, діб ($\tau_{36} = 3 - 7$);

V_6 – місткість одного силосу, т.

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна пшеничного першого сорту:

(6.1)

$$N_c = \frac{5,62 \cdot 7}{10} = 3,9 \text{ приймаємо } 4 \text{ силоси}$$

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна пшеничного другого сорту:

(6.1)

$$N_c = \frac{0,1 \cdot 7}{10} = 0,07 \text{ приймаємо } 2 \text{ силос}$$

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна житнього обдирного:

(6.1)

$$N_c = \frac{1,14 \cdot 7}{10} = 0,8 \text{ приймаємо } 2 \text{ силос}$$

						Арк.
						64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для зберігання сировини тарним способом (сіть, дріжджі, цукор, маргарин т.д) потрібно розраховувати необхідну площу складу та холодильних камер F_c , m^2 :

(6.2)

$$F_c = \frac{G_{zan}}{q_{сер}}$$

G_{zan} – запас сировини, що зберігається, т;

$q_{сер}$ – середнє навантаження на 1 m^2 , т/ m^2 , складського приміщення чи холодильної камери.

(6.2)

$$F_c^ж = \frac{7,99}{1,0} = 7,99 m^2$$

Площа складу для зберігання солі, F_c^c , m^2 ;

(6.2)

$$F_c^c = \frac{1,46}{0,8} = 1,83 m^2$$

Площа складу для зберігання цукру, $F_c^ц$, m^2 ;

(6.2)

$$F_c^ц = \frac{1,30}{0,8} = 1,62 m^2$$

Площа складу для зберігання кмину, $F_c^к$, m^2 ;

(6.2)

$$F_c^к = \frac{0,91}{1,0} = 1,0 m^2$$

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів, $F_{хл}^{др}$, m^2 ;

(6.2)

$$F_{хл}^{др} = \frac{2,33}{0,54} = 0,43 m^2$$

Площа холодильних камер для зберігання маргарину, $F_{хл}^м$, m^2 ;

(6.2)

$$F_{хл}^м = \frac{2,13}{0,4} = 0,53 m^2$$

						Арк.
						65
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площа холодильних камер для зберігання закваски , $F_{\text{хл}}^{\text{закв}}$, м^2 ;

(6.2)

$$F_{\text{хл}}^{\text{зак}} = \frac{1,14}{0,66} = 1,73 \text{ м}^2$$

Таблиця 6.1 Запас сировини що зберігається тарно і вид зберігання.

Назва сировини	Добові витрати кг/доб	Термін зберігання доб.	Складський запас, кг	Норма навантаження 1 м^2	Площа зберігання м^2	Умови зберігання
Дріжджі хлібопекарські пресовані	77,69	3	233,07	540	0,43	В ящиках
Сіль кухонна харчова	97,96	15	1469,40	800	1,83	В мішках
Цукор білий кристалічний	86,85	15	1302,75	800	1,62	В мішках
Маргарин	42,69	5	213,45	400	0,53	В ящиках
Кмин	30,45	30	913,5	1000	0,91	В мішках
Закваска «Рітеза темна» Livendo TM	38,06	30	1141,8	660	1,73	В пластикових каністрах об'ємом 10 л.

Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.

Орієнтовна площа хлібосховища, яке призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати 10 – 12 м^2 на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Площу хлібосховища та експедиції S , м^2 , розраховують за формулою:

$$S = \sum S_i \cdot P_i \quad (6.3)$$

Де:

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

S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства(10-12м²).

Площа хлібосховища для хліба «Нового»

$$S = 12 \cdot 2,484 = 29,8 \text{ м}^2 \quad (6.3)$$

Площа хлібосховища для батона «Нарізного»

$$S = 12 \cdot 2,323 = 27,8 \text{ м}^2 \quad (6.3)$$

Площа хлібосховища для хліба «Тернопільського Нового»

$$S = 12 \cdot 3,644 = 43,7 \text{ м}^2 \quad (6.3)$$

Загальна площа хлібосховища для всіх виробів :

$$S_{\text{заг}} = 29,8 + 27,8 + 43,7 = 101,3 \text{ м}^2 \quad (6.3)$$

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

Площа експедиції становить 20% від площі хлібосховища:

$$S_{\text{екс}} = 0,2 \cdot 101,3 = 20,3 \text{ м}^2 \quad (6.4)$$

						Арк.
						67
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Об'єм баків для зберігання сольового і цукрового розчинів V , м^3 , розраховують за формулою:

(7.1.1)

$$V_{c.p} = \frac{G_c^{\text{доб}} \cdot 100 \cdot K \cdot t_{зб}}{1000 \cdot C}$$

Де:

$G_c^{\text{доб}}$ – потрібний запас сировини, т;

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

C – концентрація розчину ($C_{\text{сол}}=25\text{кг}/100\text{л}$, $C_{\text{цук}}=50\text{кг}/100\text{л}$).

$$V_{c.p} = \frac{97,96 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 3}{1000 \cdot 25} = 1,4 \text{ м}^3$$

$$V_{ц.р} = \frac{86,85 \cdot 100 \cdot 1,2 \cdot 3}{1000 \cdot 50} = 0,62 \text{ м}^3$$

Для кожного виду сировини підбирають типові стандартні місткості і обчислюють кількість порцій $N_{\text{міст}}$, за формулою:

(7.1.2)

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}}$$

Кількість порцій приготування сольового розчину в солерозчиннику ХСР, обчислюють за формулою:

(7.1.3)

$$N_{c.p} = \frac{1,4}{1,0} = 1,4 \approx 2 \text{ порції}$$

Цукровий розчин готується у мішалці Х-14 об'ємом 340л. Обчислюємо кількість порцій приготування цукрового розчину:

(6.1.3)

$$N_{ц.р} = \frac{0,62}{0,34} = 1,8 \approx 2 \text{ порції}$$

Об'єм ємності для зберігання дріжджової суспензії $V_{\text{др.сусп}}$, м^3 , визначається за формулою:

						Арк.
						68
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{\text{др.с}} = \frac{G_{\text{др.п}}^{\text{доб}} \cdot (1+x) K \cdot t_{36}}{1000}, \quad (7.1.4)$$

де x — кількість частин води на одну частину дріжджів пресованих.

$$V_{\text{др.с}} = \frac{77,69 \cdot (1 + 3) \cdot 1,25 \cdot 1}{1000} = 0,38$$

Дріжджова суспензія готується у мішалці Х-15 об'ємом 340л. Обчислюємо кількість порцій приготування дріжджової суспензії:

(7.1.5)

$$N_{\text{др.с}} = \frac{0,38}{0,34} = 1,1 \approx 2 \text{ порції}$$

Для маргарину столового, кмину та закваски «Рітеза темна» LivendoTM встановлюємо стіл з вагою.

7.2. Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та для підготовки розчинів сировини

Розрахунок кількості виробничих бункерів

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та двогодинного запасу борошна, або на 8-16 годин.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою:

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{год}} t}{\rho} \text{ м}^3 \quad (7.2.1)$$

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

G – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;

ρ – об'ємна маса борошна, кг/м³.

Для «Нового» готуються дві технологічні фази – густа опара і тісто на одній тістомісильній машині з борошна пшеничного першого та другого сортів.

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту ($G_{\text{б}}^{\text{год}}$, кг) при виробництві хліба «Нового» розраховуються за формулою:

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{п}}^{\text{год}} \cdot G_{\text{б}}}{B_{\text{пл}}} \quad (7.2.2)$$

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

$B_{\text{пл}}$ – плановий вихід виробу, %.

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{108,0 \cdot 95}{136} = 75,44 \text{ кг/год}$$

- для борошна пшеничного першого сорту $V_{\text{в.б.}} = \frac{75,44 \cdot 4}{650} = 0,46 \text{ м}^3$

					Арк.
					69
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Годинні витрати борошна пшеничного другого сорту ($G_6^{\text{год}}$, кг) при виробництві хліба «Нового» розраховуються за формулою:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{108,0 \cdot 5}{136} = 3,97 \text{ кг/год} \quad (7.2.2)$$

- для борошна пшеничного другого сорту $V_{\text{в.б.}} = \frac{3,97 \cdot 4}{650} = 0,02 \text{ м}^3$

Для батона «Нарізного» готується одна технологічна фаза – тісто

Годинні витрати борошна при виробництві батона «Нарізного» розраховуються за формулою: (7.2.2)

$$G_6^{\text{год}} = \frac{72,0 \cdot 100}{136,0} = 52,9 \text{ кг/год}$$

- для борошна пшеничного першого сорту

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{52,9 \cdot 4}{650} = 0,32 \text{ м}^3$$

Для хліба «Тернопільського» нового одна технологічна фаза – тісто

Годинні витрати борошна пшеничного першого сорту при виробництві хліба «Тернопільського» нового розраховуються за формулою:

(7.2.2)

$$G_6^{\text{год}} = \frac{221,8 \cdot 70}{134,0} = 115,86 \text{ кг/год}$$

- для борошна пшеничного першого сорту

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{115,86 \cdot 4}{650} = 0,71 \text{ м}^3$$

Годинні витрати борошна житнього обдирного при виробництві хліба «Тернопільського» нового розраховуються за формулою: (7.2.2)

$$G_6^{\text{год}} = \frac{221,8 \cdot 30}{134,0} = 49,65 \text{ кг/год}$$

- для борошна житнього обдирного

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{49,65 \cdot 4}{650} = 0,30 \text{ м}^3$$

Приймаємо:

4 виробничих бункера марки ХЄ-63В об'ємом $1,0 \text{ м}^3$

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

$$t = \frac{V_{\text{в.б.}} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}} \text{, хв} \quad (7.2.3)$$

$$t = \frac{1,0 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 26 \text{ хв}$$

						Арк.
						70
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.3. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів.

Для хліба «Нового» тісто готуємо з використанням густої опари, тісто готуємо у тістомісильній машині періодичної дії «Diosna sp200 AD»

Максимальна кількість борошна у діжі G_6^d , кг. визначається за формулою:

$$G_6^d = \frac{g \cdot V_d}{100} \quad (7.3.1)$$

де, g – норма завантаження борошна на 100 дм³ геометричного об'єму діжі при замішуванні тіста

V_d – геометрична місткість діжі, дм³

$$G_6^d = \frac{35 \cdot 180}{100} = 63 \text{ кг}$$

Кількість діж для замішування тіста для годинної роботи печі D_m , шт., обчислюється за формулою:

$$D_m = \frac{G_6^{\text{год}}}{G_6^{\text{пор}}} \quad (7.3.2)$$

де

$G_6^{\text{год}}$ – годинні витрати борошна, кг;

$G_6^{\text{пор}}$ – завантаження діжі борошном, кг.

$$D_m = \frac{76,1}{63} = 1,2 \text{ приймаємо } 2 \text{ діжі}$$

Ритм замішування тіста r_z , хв, обчислюється за формулою:

$$r_z = \frac{60}{D_m} \quad (7.3.3)$$

Де D_m – кількість діж для годинної роботи печі.

$$r_z = \frac{60,0}{2} = 30 \text{ хв}$$

Кількість діж D_o , шт, необхідних для бродіння опари визначається за формулою:

$$D_o = \frac{D_m \cdot \tau_o}{60} \quad (7.3.4)$$

$$D_o = \frac{2 \cdot 240}{60} = 8$$

						Арк.
						71
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість діж D_T , шт, необхідних для бродіння тіста визначається за формулою:

$$D_T = \frac{D_T \cdot \tau_T}{60} \quad (7.3.5)$$

$$D_T = \frac{2 \cdot 40}{60} = 1,33 \text{ приймаємо 2 діжі}$$

Приймаємо десять діж об'ємом 180 л для бродіння тіста та опари і одну запасну.

Зайнятість тістомісильної машини для приготування пшеничних напівфабрикатів $\tau_{TM.M}^{пш}$, хв, визначають за формулою

$$\tau_{TM.M}^{пш} = \tau_{зам} + \tau_{обм} + \tau_{зач} \quad (7.3.6)$$

$$\tau_{TM.M}^{пш} = 9 + 2 + 2 = 13 \text{ хв}$$

де $\tau_{зам}$ – тривалість замісу, хв;
 $\tau_{обм}$ – обминки тіста, хв;
 $\tau_{зач}$ – тривалість зачищення, хв.

Кількість тістомісильних машин N , шт., обчислюється за формулою:

$$N_{TM.M}^o = \frac{\tau_{TM.M}^{пш}}{r_o} \quad (7.3.7)$$

$$N_{TM.M}^o = \frac{13}{30} = 0,43$$

приймаємо 1 машину

						Арк.
						72
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розрахунок і підбір обладнання для приготування тіста зводимо в табл.7.1
Таблица 7.3.1 Розрахунок і підбір обладнання для приготування тіста

Назва формули	Хліб «Новий»	Батон «Нарізний»	Хліб «Тернопільський новий »
Максимальна кількість борошна у діжі $G_6^д$, кг. визначається за формулою: (7.3.1)	$G_6^д = \frac{35 \cdot 180}{100} = 63 \text{ кг}$	$G_6^д = \frac{35 \cdot 180}{100} = 63$	$G_6^д = \frac{35 \cdot 180}{100} = 63$
Кількість діж для годинної роботи печі D_m , шт., обчислюється за : (7.3.2)	$D_T = \frac{76,1}{63} = 1,2$ приймаємо 2 діжі	$D_T = \frac{55}{63} = 0,87$ приймаємо 1 діж	$D_T = \frac{165,5}{63} = 4,9$ приймаємо 5 діж
Ритм замішування тіста r_3 , хв, обчислюється за формулою : (7.3.3)	$r_3 = \frac{60,0}{2} = 30 \text{ хв}$	$r_3 = \frac{60,0}{1} = 60 \text{ хв}$	$r_3 = \frac{60,0}{5} = 12 \text{ хв}$
Кількість діж D_o , шт, необхідних для бродіння опари визначається за формулою: (7.3.4)	$D_o = \frac{2 \cdot 240}{60} = 8$ приймаємо 8 діж	-	-
Кількість діж D_T , шт, необхідних для бродіння тіста визначається за формулою: (7.3.5)	$D_T = \frac{2 \cdot 40}{60} = 1,33$ приймаємо 2 діжі	$D_T = \frac{1 \cdot 40}{60} = 0,66$ приймаємо 1 діжу	$D_T = \frac{5 \cdot 40}{60} = 3,33$ приймаємо 4 діжі
Тривалість зайнятості діжі T , хв, обчислюється за формулою : (7.3.6)	$\tau_{ТМ.М}^{пш} = 9 + 2 + 2 = 13 \text{ хв}$	$\tau_{ТМ.М}^{пш} = 9 + 2 + 2 = 13 \text{ хв}$	$\tau_{ТМ.М}^{пш} = 9 + 2 + 2 = 13 \text{ хв}$
Кількість тістомісильних машин N , шт., за формулою : (7.3.7)	$N_{ТМ.М}^o = \frac{13}{30} = 0,43$ приймаємо 1 машину	$N_{ТМ.М}^o = \frac{13}{60} = 0,21$ приймаємо 1 машину	$N_{ТМ.М}^o = \frac{13}{12} = 1,1$ приймаємо 2 машини
Марка тістомісильної машини	Diosna SPV 120 AF	Diosna SPV 120 AF	Diosna SPV 120 AF

7.4.Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Для оброблення напівфабрикатів приймають відповідні тістообробні лінії, до складу яких входять тістоподільники, округлювальні й закатувальні машини, а також шафи для попереднього і остаточного вистоювання тістових заготовок.

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів для хліба «Нового».

Потреба в тістових заготовках $n_{m.з}$, шт/хв, обчислюється за формулою:

$$n_{m.з} = \frac{P_n^{год} \cdot x}{G \cdot 60} \quad (7.4.1)$$

де $P_n^{год}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;

G – маса виробу, кг;

x – коефіцієнт запасу на зупинку ($x=1,04-1,05$).

n_{∂} – продуктивність тістодільника, шт/хв.

$$n_{т.з} = \frac{108 \cdot 1,05}{0,5 \cdot 60} = 3,78. \text{ Приймаємо } 4 \text{ шт/хв}$$

Кількість тістоподільників N_{∂} , шт, обчислюється за формулою:

$$N_{\partial} = \frac{n_{m.з}}{n_{\partial}} \quad (7.4.2)$$

$$N_{\partial} = \frac{3,6}{60} = 0,063 \text{ Приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Для хліба «Нового» використовуємо тістоподільник «Kumkaya» з функцією округлення марки «DM2200».

Кількість тістових заготовок в шафі остаточного вистоювання $N_{m.з}^{0.6}$, шт., обчислюється за формулою:

$$N_{m.з}^{0.6} = \frac{P_n^{год} \cdot \tau_{0.6}}{g \cdot 60} \quad (7.4.3)$$

$$N_{m.з}^{0.6} = \frac{108 \cdot 40}{0,5 \cdot 60} = 144,0$$

						Арк.
						74
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість вагонеток в шафі остаточного вистоювання $N_{\text{кол}}^{\text{о.в}}$, шт, обчислюється за формулою:

$$N_{\text{кол}}^{\text{о.в}} = \frac{N_{\text{т.з}}^{\text{о.в}}}{n_{\text{л}} \cdot n_{\text{л}}^{\text{ваг}}} \quad (7.4.4)$$

де $n_{\text{л}}$ – кількість тістових заготовок на одному листі, шт.;

$n_{\text{л}}^{\text{ваг}}$ – кількість листів на вагонетці, шт.

$$N_{\text{кол}}^{\text{о.в}} = \frac{144}{12 \cdot 9} = 1,3 \text{ Приймаємо 2 вагонетки}$$

Для хліба «Нового» використовуємо шафу остаточного вистоювання «ROTOTHERM»

Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів інших виробів зводимо в таблицю 6.5.1.

Попереднє вистоювання проводять на стрічкових транспортерах або в колискових шафах.

Кількість тістових заготовок у шафі попередньої вистійки $N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}}$, шт, розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{п.в}}}{60 \cdot g} \quad (7.4.5)$$

Де:

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

$\tau_{\text{п.в}}$ – тривалість попереднього вистоювання, хв ($\tau_{\text{п.в}} = 5 \dots 12$);

a – відстань між центрами сусідніх шматків, м ($a = 0,15 \dots 0,25$);

g – маса виробу, кг.

Кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання $N_{\text{кол}}^{\text{п.в}}$, шт, розраховують за формулою:

$$N_{\text{кол}}^{\text{п.в}} = \frac{N_{\text{т.з}}^{\text{п.в}}}{n_{\text{кол}}} \quad (7.4.6)$$

						Арк.
						75
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 7.4.1. Розрахунок оброблення напівфабрикатів для батона «Нарізного» та хліба «Тернопільського нового», хліба «Нового»

Назва формули	Хліб «Новий»	Батон «Нарізний»	Хліб «Тернопільський новий»
Потреба в тістових заготовках $n_{т.з}$, шт/хв, обчислюється за формулою (7.4.1):	$n_{т.з} = \frac{108 \cdot 1,05}{0,5 \cdot 60} = 3,78.$ Приймаємо 4 шт/хв	$n_{т.з} = \frac{72 \cdot 1,05}{0,5 \cdot 60} = 3,6$ Приймаємо 4 шт/хв	$n_{т.з} = \frac{221,8 \cdot 1,05}{0,7 \cdot 60} = 5,5$ Приймаємо 6 шт/хв
Кількість тістоподільників N_d , шт, обчислюється за формулою (7.4.2):	$N_d = \frac{3,6}{60} = 0,063$ Приймаємо 1 шт	$N_d = \frac{3,6}{60} = 0,06$ Приймаємо 1 шт.	$N_d = \frac{5,5}{60} = 0,09$ Приймаємо 1 шт.
Тістодільник	Kumkaya «LM 3100»	Kumkaya «Storm 216»	Kumkaya «Storm 216»
Марка тістоокруглювача	-	Kumkaya «CM3100»	-
Тістозакатувальна машина	-	Kumkaya «LM 3100»	-
Кількість тістових заготовок у шафі попередньої вистійки, та кількість робочих колисок у шафі попереднього вистоювання $N_{\text{кол}}^{(п.в)}$ розраховують за формулою: (7.4.5),(7.4.6).	-	$N_{т.з}^{п.в} = \frac{72 \cdot 8}{60 \cdot 0,5} = 19,2$ приймаємо 20 шт $N_{\text{кол}}^{п.в} = \frac{20}{8} = 2,5$ приймаємо 3 шт	-
Шафа для попереднього вистоювання	-	Kumkaya «PMS330»	-
Кількість тістових заготовок і вагонеток в шафі остаточного вистоювання $N_{\text{ваг}}^{о.в}$, шт., обчислюється за формулами (7.4.3),(7.4.4):	$N_{т.з}^{о.в} = \frac{108 \cdot 40}{0,5 \cdot 60} = 144,0$ $N_{\text{кол}}^{о.в} = \frac{144}{12 \cdot 9} = 1,3$ Приймаємо 2 вагонетки	$N_{т.з}^{о.в} = \frac{72,0 \cdot 45}{0,5 \cdot 60} = 108,0$ $N_{\text{кол}}^{о.в} = \frac{108,0}{8 \cdot 9} = 1,5$ Приймаємо 2 вагонетки	$N_{т.з}^{о.в} = \frac{221,8 \cdot 40}{0,7 \cdot 60} = 369,6$ $N_{\text{кол}}^{о.в} = \frac{466,6}{22 \cdot 9} = 1,86$ Приймаємо 2 спеціальні вагонетки Kumkaya
Марка вистійної шафи	ROTOTHERM	ROTOTHERM	Kumkaya

7.5. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

Проводимо розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції, для хліба «Нового»

Маса виробів на 1 лотку контейнера $G_{лот}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{лот} = G_{\text{в}} \cdot n_{\text{вир}} \quad (7.5.1)$$

де $G_{\text{в}}$ – маса виробу, кг.

$$G_{лот} = 0,5 \cdot 8 = 4,0$$

Кількість контейнерів N_{κ} , шт., обчислюється за формулою:

$$N_{\kappa} = \frac{P^{год} \cdot t_{зб}}{g \cdot n} \quad (7.5.2)$$

де $P^{год}$ – продуктивність печі, кг/год;

$t_{зб}$ – тривалість зберігання, год;

g – маса виробів в одному лотку, кг;

n – кількість лотків в 1 контейнері, шт.

$$N_{\kappa} = \frac{108 \cdot 4}{4,0 \cdot 9} = 12,0$$

Для пакування хліба використовуємо пакувальну машину фірми Flow-pack JY-450F, для пакування виробів у термозварювальну плівку.

Кількість виробів що запаковують $N_{г.в}$, шт./хв, визначають за формулою:

$$N_{г.в} = \frac{P_{год} \cdot \%N_{г.в}}{60 \cdot g \cdot 100} \quad (7.5.3)$$

Де:

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

$\%N_{г.в}$ – частка виробів, що підлягає нарізанню і/чи пакуванню, %;

g – маса виробу, кг.

$$N_{г.в} = \frac{108 \cdot 50}{60 \cdot 0,5 \cdot 100} = 1,8 \text{ приймаємо 2 вироби}$$

						Арк.
						77
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість пакувальних машин N , шт., розраховують за формулою:

$$N_{п.м} = \frac{K \cdot N_{г.в}}{P} \quad (7.5.4)$$

де:

K – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку машини на технічне обслуговування чи заміну пакувального матеріалу ($K = 1,05 \dots 1,1$);

P – продуктивність машини за технічною характеристикою, шт./хв.

$$N_{п.м} = \frac{1,1 \cdot (2 + 2 + 3)}{8} = 0,96 \text{ приймаємо } 1 \text{ пакувальну машину}$$

Розрахунок обладнання для охолодження та пакування решти готової продукції зводимо у таблицю 6.4.1

в таблиця 6.4.1. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції.

Назва формули	Хліб «Новий»	Батон “Нарізний”	Хліб «Тернопільський новий»
Кількість виробів що запаковують $N_{г.в}$, шт./хв, визначають за формулою (7.5.3):	$N_{г.в} = \frac{108 \cdot 50}{60 \cdot 0,5 \cdot 100} = 1,8$ приймаємо 2 вироби	$N_{г.в} = \frac{72 \cdot 70}{60 \cdot 0,5 \cdot 100} = 1,68$ приймаємо 2 вироби	$N_{г.в} = \frac{221,8 \cdot 50}{60 \cdot 0,7 \cdot 100} = 2,6$ приймаємо 3 вироби
пакувальна машина	Flow-pack JY-450F	Flow-pack JY-450F	Flow-pack JY-450F

7.6. 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

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

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_{\text{в}}} \quad (7.6.1)$$

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

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}} \quad (7.6.2)$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R, хв.

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (7.6.3)$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_{i} , шт.

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau}{n \cdot g \cdot N_{\text{л}}} \quad (7.6.4)$$

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі

$$N = N_1 + N_2 + N_3$$

Таблиця 7.6.1 розрахунок тара-обладнання.

Назва формули	Хліб «Новий»	Батон «Нарізний»	Хліб «Тернопільський новий»
Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів шт. $N_{\text{л}}^{\text{год}}$, розраховують за формулою: (7.6.1)	$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{108}{12 \cdot 0,5} = 18$	$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{72}{12 \cdot 0,5} = 12$	$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{221,8}{10 \cdot 0,7} = 32$
Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів $N_{\text{год}}$, шт. розраховують за формулою: (7.6.2)	$N_{\text{год}} = \frac{18}{9} = 2$	$N_{\text{год}} = \frac{12}{9} = 2$	$N_{\text{год}} = \frac{32}{9} = 4$
Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R , хв. розраховують за формулою: (7.6.3)	$R = \frac{60}{2} = 30$	$R = \frac{60}{2} = 30$	$R = \frac{60}{4} = 30$
Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт. розраховують за формулою: (7.6.4)	$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{108 \cdot 36}{12 \cdot 0,5 \cdot 9} = 72$	$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{72 \cdot 36}{12 \cdot 0,5 \cdot 9} = 48$	$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{221,8 \cdot 36}{10 \cdot 0,7 \cdot 9} = 127$
Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі. розраховують за формулою:	$N = 72 + 48 + 127 = 247$		
До загальної розрахункової кількості вагонеток додають 30%, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції:	$N_{\text{заг}} = 247 + 30\% = 322$		

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 Специфікація основного технологічного обладнання

№ пор.	Обладнання	Кількість, шт	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітка
1.	Силос тканинний	8	Nicosilo	10000×2000×2000мм	
2.	Просіювач	-	ASL700	Габаритні розміри: 1300×650× 1600мм	
3.	Солерозчинник	1	XCP	Габаритні розміри: 1612×750×1250мм	V=1000 л
4.	Дріжджомішалка	1	X-15	Габаритні розміри: 1286×825×1000мм	V=340 л
5.	Цукророзчинник	1	X-14	Габаритні розміри: 1286×825×1000мм	V=340 л
6.	Тістомісильна машина	4	Diosna SPV 120 AF	Габаритні розміри: 3200×1900×1400 мм	V=180 л
7.	Діжі	16	-	d=850 мм	V=180 л
8.	Тістодільник	-	Kumkaya Storm 216	Габаритні розміри: 1850x1090x2130 мм	
9.	Ділильно-округлювальний автомат	-	Kumkaya «DM2200»	Габаритні розміри: 1501x867x1713 мм	
10.	Тістоокруглювач	-	Kumkaya CM3100	Габаритні розміри: 921x947x1484 мм	
11.	Тістозакатувальна машина	-	Kumkaya LM 3100	Габаритні розміри 1388x713x2582мм	
12.	Шафа для попереднього вистоювання	1	Medio	Габаритні розміри 2373x1345x3105мм	
13.	Вистійна шафа	1	Kumkaya	Габаритні розміри 1700x2800x2000 мм	

Продовження таблиці 8.1 Специфікація основного технологічного обладнання

№ пор.	Обладнання	Кількість, шт	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітка
14.	Вистійна шафа	1	ROTOTHERM	Габаритні розміри 10445×3300×3740мм	
15	Вагонетки	247		Габаритні розміри: 880×1575×836 мм	
16.	Піч	2	ROTOTHERM	Габаритні розміри: 1500×1607×2400мм	
17.	Піч	1	Lider 180	Габаритні розміри: 4147х2714х2529 мм	
18.	Контейнери	322		Габаритні розміри: 880×1575×836 мм	
19.	Пакувальні машини	1	Flow-pack JY-450F	Габаритні розміри: 730х1340х1090 мм	
20.	Дозатор рідких компонентів	3	КДБ-Р	Габаритні розміри: 80×200×100 мм	
21.	Дозатор борошна		КДБ-С	Габаритні розміри: 90×190×120 мм	
22.	Водомірний бачок	1	КДБ-Р	Габаритні розміри: 80×200×100 мм	
23.	Холодильна камера	1		Габаритні розміри: 2190х1580х1580мм	

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Основна мета технологічного контролю – це випуск продукції високої якості, що відповідає вимогам стандарту, при дотриманні встановлених норм виходу, дотримання технологічної дисципліни.

Аналіз сировини, яка поступає на підприємство. Аналізується кожна партія сировини, причому органолептичні властивості і фізико-хімічні показники визначають постійно, а інші – вибірково. Всі аналізи проводяться за методиками згідно Державних стандартів.

Контроль технологічного процесу включає перевірку якості сировини, дотримання правил і норм зберігання, підготовки сировини, дотримання рецептур, якості напівфабрикатів, технологічних параметрів тістоприготування розробки, вистоювання, випікання, правильності укладання готових виробів.

Контроль якості готової продукції. Проводиться для кожної партії. Лабораторія керує роботою контролерів готової продукції і результати фіксує у лабораторних журналах.

Контроль технологічного процесу по відділенням зводиться в табл 9.1.

Таблиця 9.1.

№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показник якості, що контролюється	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1. Сировина:						
1.1	Борошно	Склад борошна	Колір, смак, запах, наявність хрусту	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Вологість		Висушуванням прискореним методом	
			Кількість клейковини		відмиванням клейковини	
			Автолітична активність		За числом падіння	
1.2	Дріжджі пресован	Склад сировини	Консистенція	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Підймальна сила		За часом спливання кульки	

Таблиця 9.1.

№ п/п	Об'єкт контролю	Місце контролю	Показник якості, що контролюється	Періодичність і момент контролю	Методи контролю	Відповідальна особа
1.Сировина:						
1.3	кмин	Склад сировини	Колір, смак, запах	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
1.4	Маргарин	Склад сировини	Колір, смак, запах, консистенція.	Кожна партія	Органолептично	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Вологість		висушуванням в бюксах з скляною паличкою на електричній плитці.	
1.5	Закваска «Рітеза Темна» Livendo™	Склад сировини	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням	
2. Розчини, напівфабрикати						
2.1	Розчин солі, розчин цукру	Ємність для приготування розчину	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани, двічі за зміну	Ареометричним методом	Змінний інженер-технолог
2.2	Опара Тісто	Діжа	Вологість Температура	Після замішування	Експрес метод Термометром	Змінний інженер-технолог
			Кислотність	У кінці бродіння	Титруванням	Змінний інженер-технолог
3.Готова продукція						
3.1	Виріб	Хлібсьховище або експедиції	Вологість	При потребі	Висушуванням прискореним методом	Інженер-технолог центральної лабораторії
			Кислотність		Титруванням витяжки	
			Пористість		Приладом Журавльова	

10.ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Згідно із Законом України «Про енергозбереження» який спрямований на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів в національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів

Метою законодавства про енергозбереження є регулювання відносин між господарськими суб'єктами, а також між державою і юридичними та фізичними особами у сфері енергозбереження, пов'язаної з видобуванням, переробкою, транспортуванням, зберіганням, виробленням та використанням паливно-енергетичних ресурсів, забезпечення заінтересованості підприємств, організацій та громадян в енергозбереженні, впровадженні енергозберігаючих технологій, розробці і виробництві менш енергоємних машин та технологічного обладнання, закріплення відповідальності юридичних і фізичних осіб у сфері енергозбереження.

Необхідність упровадження пріоритетної політики енергозбереження пов'язана, насамперед, із дефіцитом власних паливно-енергетичних ресурсів, залежністю від країн – експортерів газу і нафти, зростаючою вартістю їх добування, а також із глобальними екологічними проблемами. Найважливішим завданням сучасних промислових підприємств є економне витрачання енергетичних ресурсів і підвищення ефективності їх використання на всіх стадіях виробництва, тому велика увага приділяється розробленню сучасних технологій і проведенню організаційно-технічних та економічних заходів щодо підвищення енергоефективності виробництва, а також інвестиціям у розвиток енергозберігаючих технологій, що забезпечують конкурентоспроможність підприємств і створюють надійну основу майбутнього.

Перелік конкретних функцій управління процесом енергозбереження на підприємств:

- Визначення енергоємності за кожним видом продукції; виявлення резервів підвищення ефективності використання енергоресурсів, аналіз можливостей використання енергозберігаючих технологій та обладнання.
- Формування цільових параметрів енергозбереження
- Розроблення заходів зі зниження рівня енергоємності на підприємстві; розрахунок варіантів потреби в ПЕР залежно від можливих змін.
- Залучення працівників усіх рівнів у процес енергозбереження на підприємстві.
- Забезпечення підтримки пропонованих змін.
- Розроблення та реалізація системи матеріального стимулювання за зростання рівня енергозбереження на підприємстві.
- Впровадження і постійна перевірка ключових показників ефективності процесу підвищення енергоефективності на підприємстві.
- Здобуття енергонезалежності за рахунок виробництва альтернативних видів палива із вторинної сировини та відходів виробничого циклу.
- Оптимізація управління оборотними та фінансовими ресурсами.

За обсягами фінансування та результатами розрізняють - витратне та маловитратне ресурсозбереження. До маловитратного ресурсозбереження належать ресурсозберігаючі заходи, які спрямовані на ліквідацію існуючих непродуктивних втрат ресурсів та енергії, швидко окупаються та не потребують значних фінансових вкладень. Між витратним та маловитратним ресурсозбереженням існує тісний взаємозв'язок: джерелом фінансування заходів витратного ресурсозбереження зазвичай виступають кошти, зекономлені внаслідок впровадження маловитратних ресурсозберігаючих заходів, тобто маловитратне ресурсозбереження формує базу для здійснення витратного ресурсозбереження.

Зважаючи на те, що у проекті запропоновано будівництво нової пекарні, враховано принципи енергозбереження та передбачено заходи, які сприятимуть економії паливних ресурсів, економії електроенергії, збереження тепла в приміщеннях під час опалювального сезону. Серед заходів слід зазначити наступні:

1) Встановлення енергозберігаючих печей. Ротаційна піч електрична «Rototherm» - нагрівається від електрики. Переконає відмінними характеристиками випічки і високоточними функціями управління. При цьому вона як і раніше залишається, ймовірно, найекономічнішою ротаційною піччю в світі.

2) Використання LED лампи знижують витрати на освітлення до до 20 %. До переваг можна віднести наступні аспекти:

- тривалий термін служби - при щоденному використанні протягом 6 годин, становить орієнтовно 4-5 років;
- низьке енергоспоживання - вони споживають в 6 раз менше енергії, ніж лампи розжарювання, і в 2 рази менше, ніж люмінесцентні;
- стійкість до вібрації та механічних ударів - корпус більшості світлодіодних ламп зроблений з металу або кераміки, колба - з міцного пластику, що захищає їх від механічних пошкоджень;
- практично не нагріваються в процесі роботи - їх можна встановлювати на натяжні стелі, а також практично в будь який освітлювальний прилад, не побоюючись можливих наслідків;
- екологічність – відсутність вмісту ртуті та інших шкідливих елементів, робить використання ламп безпечним для людини та природи. Вони не потребують особливої утилізації;
- тривала гарантія - на якісні світлодіодні лампи дається гарантія 3 роки;
- миттєвий розігрів - менше ніж за 1 секунду.

3) встановлення пластикових вікон. Герметична конструкція запобігає тепловтрати, що особливо актуально на підприємствах в яких опалювальні прилади обладнані лічильниками і регуляторами температури. Закриті ПВХ-вікна зовсім не пропускають вуличний шум. Стулки вікон з ПВХ можуть бути відкидними і поворотними, відкриватися відразу в декількох площинах, часто оснащуються так званим «режимом провітрювання», доглядати за ПВХ-вікнами не потрібно. А ще пластикові вікна простіше мити, ніж дерев'яні.

						Арк.
						86
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4)Встановлення вентиляційних систем. Якісна вентиляція на промислових підприємствах — це запорука хорошого самопочуття працівників та стабільних виробничих процесів.

						Арк.
						87
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11.СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Згідно із Законом України про «Основні засади державної екологічної політики України на період до 2030 року», першопричинами екологічних проблем України є:

- підпорядкованість екологічних пріоритетів економічній доцільності; неврахування наслідків для довкілля у законодавчих та нормативно-правових актах, зокрема у рішеннях Кабінету Міністрів України та інших органів виконавчої влади;
- переважання ресурсо та енергоємних галузей у структурі економіки із здебільшого негативним впливом на довкілля, що значно посилюється через неврегульованість законодавства при переході до ринкових умов господарювання;
- неефективна система державного управління у сфері охорони навколишнього природного середовища та регулювання використання природних ресурсів, зокрема неузгодженість дій центральних і місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування, незадовільний стан системи державного моніторингу навколишнього природного середовища;
- низький рівень розуміння в суспільстві пріоритетів збереження довкілля та переваг збалансованого (сталого) розвитку, недосконалість системи екологічної освіти та просвіти;
- незадовільний рівень дотримання природоохоронного законодавства та екологічних прав і обов'язків громадян;
- незадовільний контроль за дотриманням природоохоронного законодавства та забезпечення невідворотності відповідальності за його порушення;
- недостатнє фінансування з державного та місцевих бюджетів природоохоронних заходів, фінансування таких заходів за залишковим принципом.
- Впровадження екосистемного підходу в галузеву політику та удосконалення системи інтегрованого екологічного управління
- Запровадження екологічно-безпечних, ресурсо та енергозберігаючих технологій, розвиток відновлюваних джерел енергії, нематеріального природокористування відбуваються безсистемно і надто повільно. В умовах підвищення ціни на газ необхідно вжити значних системних заходів, спрямованих на підвищення енергоефективності, декарбонізацію енергетичного сектору та розвиток джерел відновлюваної енергетики.

Джерелом забруднення атмосфери на проектованому підприємстві є:

- Випікання – процес випікання може створювати дим, пари та інші гази, що містять частки органічних сполук та інших забруднювачів;
- Енергопостачання – використання палива на підприємстві може створювати викиди газів;

						Арк.
						88
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Сировина - деякі інгредієнти, такі як борошно, цукор можуть викликати забруднення повітря пилом.

Способами очищення стічних вод на підприємстві є механічна очистка (видалення твердих частинок зі стічних вод за допомогою різних методів, таких як сітки, скребки), фізико-хімічна (фільтрування, осадження, флотація), обробка активованим вугіллям.

Основними шляхами зменшення забруднення довкілля на підприємстві є удосконалення технологій виробництва – використовують більш ефективні технології виробництва, що дозволяють зменшувати викиди шкідливих речовин у атмосферу; використання екологічно чистих матеріалів – намагаються вибирати більш екологічно чисті матеріали; енергоефективність; очищення стічних вод; контроль та облік викидів.

						Арк.
						89
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

До заходів з техніки безпеки, промислової санітарії, охорони праці та безпечної життєдіяльності включають – регулярний технічний огляд та обслуговування обладнання та інших пристроїв; встановлення правил безпеки для працівників та їх навчання; застосування відповідних засобів індивідуального захисту працівників, регулярний контроль якості повітря та води на виробництві, ведення документації з техніки безпеки, промислової санітарії та охорони праці.

Вимоги з техніки безпеки до обладнання приміщень – регулярний технічний огляд обладнання; підключення до мереж електропостачання тільки техніки, яка відповідає всім вимогам стандартів технічної безпеки; забезпечення належного освітлення та проведення регулярної очистки приміщення від пилу та інших забруднень; встановлення системи вентиляції, регулярне контролювання параметрів роботи техніки та їх відповідність вимогам стандартів технічної безпеки; проведення навчання працівників правилам безпеки та знанням процедур дії в надзвичайних ситуаціях.

До основних правил з техніки безпеки та протипожежної безпеки можуть входити наступні:

1. Забезпечення належного стану техніки, обладнання та інструментів, що використовуються в роботі.

2. Використання персонального захисту працівників, який повинен відповідати нормам та вимогам безпеки.

3. Організація робочих місць з дотриманням норм і вимог безпеки та гігієни.

4. Забезпечення належного освітлення та вентиляції приміщень.

5. Заборона використання відкритого вогню та джерел відкритого полум'я в близькості до легкозаймистих матеріалів та речовин.

6. Регулярне проведення технічного обслуговування та профілактичного ремонту обладнання та інструментів.

7. Організація системи пожежної безпеки, яка включає в себе наявність вогнегасників, детекторів диму та інших засобів пожежогасіння та регулярну їх перевірку.

8. Проведення навчання та тренувань з протипожежної безпеки для працівників підприємства.

9. Регулярне проведення санітарного обстеження приміщень та обладнання, забезпечення належної обробки відходів та сміття.

10. Дотримання правил безпеки під час роботи з хімічними речовинами та іншими небезпечними матеріалами.

В залежності від виду робіт, які виконуються у цеху, виробничий процес може супроводжуватися виділенням тепла, вологи, пилу та шкідливих речовин.

Усе це потрібно утилізувати — швидко та ефективно. Немає універсальної схеми обладнання, яка б забезпечила комфорт. Навіть в різних цехах одного підприємства потрібно готувати різні проекти для вентиляції.

						Арк.
						90
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

За способом дії вентиляція промислових цехів поділяється на: припливну, витяжну та припливно-витяжну.

Системи припливного типу організуються, за допомогою каналного обладнання.

Канальні вентилятори виконують забір повітря зовні, пропускають його через калорифери, при цьому, якщо потрібно — нагрівають або зволожують.

У місцевій припливній вентиляції використовується таке обладнання, як повітряний душ (потік чистого повітря, направлений на робоче місце) повітряні та повітряно-теплові завіси та оазиси (для великих ділянок цеху).

Витяжна система видаляє повітря, а його заміщення на чистий відбувається неорганізовано — через провітрювання. Така вентиляція цеху актуальна при технологічних процесах, які передбачають велике виділення тепла, вологи, шкідливих випарів і великій кількості співробітників.

Витяжні установки складаються із компонентів відсмоктування, вентилятора, витяжного каналу, фільтра та повітропроводу.

Припливно-витяжна вентиляція одночасно видаляє брудне повітря і подає свіжі повітряні маси. Розподіл потоків може відбуватися шляхом перемішування або витіснення.

Один з поширених та досить ефективних прийомів при проектуванні вентиляції — використання комбінації загальнообмінної системи вентиляції та місцевої.

Загальнообмінна припливна вентиляція забезпечує подачу свіжого, очищеного фільтрами, підігрітого або охолодженого повітря в приміщення промислового виробництва.

Використовуючи витяжну вентиляцію у місцях, де виділяється велика кількість тепла, потрібно пам'ятати про можливості, які відкриває рекуперація.

Це надзвичайно актуально для підприємств з нагрівальними печами або іншим обладнанням, яке виділяє багато тепла. Це тепло можна повертати та використовувати взимку для підігріву.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва : навч. посіб. / В. І. Дробот, Л. Ю. Арсеньєва, О. А. Білик та ін. ; перероб. В. І. Дробот. Київ 2006. 341 с.
2. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Дробот В.І. Довідник : навч.посіб. / 2-е вид., перероб. і допов. Київ, 2019. 580 с.
3. Борошно пшеничне Технічні умови ГСТУ 46.004—99
4. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані.
5. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
6. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві: навчальний посібник / за ред. Чл. – кор. В. І. Дробот. – К. : Кондор – Видавництво, 2016. – 330 с.
7. Експлуатація і обслуговування технологічного обладнання харчових виробництв [Текст] : навч. посіб. / І. М. Заплетніков, В. Г. Мирончук, В. М. Кудрявцев 344с
8. Гетун Г. В. Основи проектування промислових будівель: навч. посібник для студ.вищ. навч. закл. / Г. В. Гетун. – К. : Кондор, 2008. – 208 с.
9. Комплекс багатокомпонентного дозування рідких і сипких речовин КБД-РС. URL : <http://aviarm.com.ua/pages/produkt11.html>
10. Обладнання марки Кумкауа. URL: <https://kumkaya.ua/>
11. Обладнання марки Diosna .URL: <https://www.diosna.com/products/elevator-tippers/hk-1200/>
12. Вакуумні,термозбіжні машини,пакувальніматеріал . URL: <https://pakotehnika.kiev.ua/goods/gorizontalnaya-upakovochnaya-mashina-flou-pak-cb-500s/>
13. Рідкий напівфабрикат для виробництва хліба «Рітеза Темна» Livendo™ . URL: <https://lesaffre.ua/products/ridkij-napivfabrikat-dlya-virobnitstva-hliba-riteza-temna-livendo/>
- 14.Тканинні силоси «Nicosilo» URL: <https://technik.ua/ru/produksiya/bunkera-i-silosa/gibkie-tkanevye-silosa>
15. Методичні 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.
16. Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. напряму 6.051701 "Харчові технології та інженерія" та спеціальності 7.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» ден. та заоч. форм навч. Уклад.: В. Г. Юрчак, В. Ф. Доценко, В. М. Махинько. К.: НУХТ, 2012. 44 с.

					Арк.
					92
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

17. «КУМКАУА» веб-сайт. URL: <https://www.kumkaya.ua/>

						Арк.
						93
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		