

**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)
_____ Кочубей-Литвиненко О. В.
(підпис) (прізвище
та ініціали)
«__» _____ 20__р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Ковбаса В. М.
(підпис)
(прізвище та ініціали)
«__» _____ 20__р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему: Проект технічного переоснащення ТОВ «Перший столичний
хлібозавод» з удосконаленням процесів приготування і розроблення тіста та
впровадженням нового асортименту

Виконав: здобувач IV курсу, групи ТХ – 4 – 14ск

Харитончук Оксана Вікторівна

Керівник Фалендиш Наталія Олексіївна

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри **Ковбаса В. М.**

“16” березня 2020 року

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

Харитончук Оксани Вікторівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема Проект технічного переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібозавод» з удосконаленням процесів приготування і розроблення тіста та впровадження нового асортименту.

керівник роботи Фалендиш Наталія Олексіївна, доце., канд. тех. наук.

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

затвержені наказом закладу вищої освіти від “16” березня 2020 року № 231-КС

2. Строк подання здобувачем роботи **04.06.2020.**

3. Вихідні дані до роботи Розширення асортименту за рахунок впровадження нових виробів: хліба луцького, та батона з полісолом. Впровадження сучасного обладнання фірми Gostol на дільниці тістоформування: тістоподільників Sosa та тістоокруглювачів Sabotin. Удосконалення тістоприготування батона з полісолом на КМКЗ. Встановити кулер для охолодження батонів з метою подовження термінів свіжості хліба.

Дипломним проектом пропонується наступні заходи технічного переоснащення:

1. розширити асортимент за рахунок впровадження нових виробів: хліба луцького, та батона з полісолом.

2. впровадження сучасного обладнання фірми Gostol на дільниці тістоформування: тістоподільників Sosa та тістоокруглювачів Sabotin.

3. удосконалення тісто приготування батона з полісолом на КМКЗ

4. встановити кулер для охолодження батонів з метою подовження термінів свіжості хліба.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; 1. Обґрунтування технічного переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібозавод»; 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.; 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.; 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.; 5. Технологічні розрахунки.; 6. Розрахунок площ складських приміщень, хлібосховища та експедиції.; 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.; 8. Специфікація технологічного обладнання.; 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.; 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.; 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.;

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини – 1 аркуш формату А4; апаратурно-технологічні схеми виробництва виробів – 2 аркуш формату А4; план хлібозаводу – 1 аркуш формату А4; розрізи 1-1, 2-2 – 1 аркуш формату А4; експлікація – 1 аркуш формату А4.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 16 березня 2020 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Обґрунтування технічного переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібозавод».	04.05 – 05.05.2020	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	06.05. 2020	Виконано
3	Технологічні розрахунки	07.05 – 08.05.2020	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	11.05 – 12.05.2020	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.05 – 14.05.2020	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	15.05 – 16.05.2020	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічної схеми	17.05 – 18.05.2020	Виконано
8	Креслення плану заводу	19.05 – 25.05.2020	Виконано
9	Креслення розрізу заводу	26.05 – 28.05.2020	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва	29.05.2020	Виконано
11	Охорона праці, система екологічного управління	30.05 – 31.05.2020	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	01.06.2020	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	04.06.2020	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Харитончук О. В.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Фалендиш Н. О.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Харитончук Оксани Вікторівни здійснено комплекс заходів з технічного переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібозавод» з удосконаленням процесів приготування і розроблення тіста та впровадження нового асортименту.

Кваліфікаційною роботою запропоновано виготовляти батон нарізний, хліб луцький хліб український новий та батон з полісоллом. Асортимент виробів підібрано з метою розширення асортименту виробів функціональної дії, що сприятиме покращенню раціону харчування населення. У кваліфікаційній роботі обрано оптимальні схеми виробництва хлібобулочних виробів.

З метою удосконалення процесів розроблення тіста пропонується встановити тістоподільники та тістоокруглювачі виробництва Гостол.

Також передбачено встановлення кулера Tecnoool для охолодження виробів.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки та підбір обладнання. Пояснювальна записка дипломного проекту викладена на 90 сторінках, графічна частина представлена на 5 аркушах.

Ключові слова: Хліб Луцький, Батон з полісоллом, Хліб український новий, Батон нарізний, піч Gostol, піч Revent.

ANNOTATION

Oksana Kharytonchuk Viktorovna diploma project implemented a set of measures for technical re-equipment of the First Capital Bakery LLC with the improvement of dough preparation and development processes and the introduction of a new range.

The diploma project proposes to make sliced loaf, new Ukrainian bread Lutsk bread and loaf with polysol. The range of products in the project is selected in order to expand the range of functional products, which will improve the diet of the population. The project selects the optimal schemes for the production of bakery products.

In order to improve the processes of dough development, it is proposed to install dough dividers and dough rounders manufactured by Gostol.

It is also planned to install a Tecnoool cooler to cool the products. The diploma project contains technological calculations and selection of equipment. The explanatory note of the diploma project is set out 90 pages, the graphic part is presented on 5 sheets.

Key words: Lutsk bread, Baton with polysol, New Ukrainian bread, Sliced loaf, Gostol oven, Revent oven.

Зміст

	Вступ	6
1	Обґрунтування заходів щодо технічного переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібозавод»	8
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	10
3	Характеристика товарної продукції, сировини, основних та допоміжних матеріалів	16
4	Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	21
5	Технологічні розрахунки	24
5.1	Вихідні дані до технологічних розрахунків	25
5.2	Розрахунок пофазних рецептур	26
5.3	Розрахунок виходу хліба	33
5.4	Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	43
5.5	Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	55
6.	Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер, хлібосховища та експедиції	56
7	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	57
8	Специфікація основного технологічного обладнання	65
9	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	66
10	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	72
11	Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	77
12	Будівельна частина	79
13	Система екологічного управління	82
14	Безпека життєдіяльності	84
	Висновки	88
	Список використаної літератури	89

					Проект технічного переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібозавод» з удосконаленням процесів приготування і розроблення тіста та впровадження нового асортименту			
Змн	Арк.	№ доквм.	Підпис.	Дата	Розрахунково- пояснювальна записка	Літера	Аркуш	Акрушів
Розроб.		Харитончук				КР	4	
Перевір.		Фалендиш				НУХТ ТХ-4-14ск		
Н. Контр.								
Затверд.		Ковбаса В. М.						

Вступ

На фінансово-господарську діяльність хлібо заводів негативно впливають нестійкі ціни на сировину та матеріали, нестабільна якість борошна, обмеження рентабельності виробництва тощо.

Для розвитку хлібопекарської галузі необхідно орієнтувати науковий, виробничий і кадровий потенціал українського хлібопечення на вирішення актуальних проблем за такими напрямками:

1. Технологія хлібобулочних виробів:

- впровадження ресурсозберігаючих технологій пшеничного і житнього хліба з спрямованим культивуванням мікроорганізмів на заквасках, що дозволяють підвищити мікробіологічну чистоту продукції, створити умови для випуску виробів з лікувальними властивостями, більш широко використовувати прискорені способи тістоведення;

- впровадження нових технологій приготування рідких дріжджів, в тому числі за прискореними схемами з поліпшеними біотехнологічної властивостями;

- впровадження методів спрямованої зміни технологічних властивостей сировини і підвищення якості хлібобулочних виробів шляхом застосування покращувачів спрямованої або комплексної дії з урахуванням конкретних умов виробництва, технологій, асортименту та властивостей сировини;

- впровадження технологій хлібобулочних виробів з подовженими термінами зберігання;

- впровадження асортименту хлібобулочних виробів з урахуванням професійного, демографічного складу населення і екологічних особливостей регіонів.

2. Техніка хлібопекарського виробництва:

- впровадження гнучкого транспорту борошна та іншої сировини на базі сучасних розробок в якості альтернативи аерозоль- і пневмотранспорту, шнеків і норій;

- впровадження сучасних систем в складах безтарного зберігання борошна з використанням віброднищ, нових типів просіювачів і дозаторів;

- впровадження нової техніки для приготування тіста замість агрегатів безперервного тістоприготування і застарілих тістомісильних машин;

- впровадження тістоподільних і інших формуючих агрегатів, які забезпечують високу точність ділення і бережний режим обробки тіста;

- впровадження шаф вистоювання і систем автоматичного регулювання температури і вологості;

- впровадження вистійно-пічних агрегатів і хлібопекарських печей нового покоління;

- впровадження обладнання для охолодження хлібобулочних виробів і їх пакування.

3. Підвищення стабільності роботи:

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

-прибуток підприємств першочергово спрямовувати на технічне переозброєння виробництва та оновлення технологій;

-орієнтувати роботу колективів на зниження витрат у виробництві шляхом зменшення втрат сировини і матеріалів, більш ефективного використання електроенергії і палива;

- аналізувати роботу передових підприємств для використання їх досвіду в нових господарських умовах;

- підвищувати кваліфікацію кадрів, звертаючи першочергову увагу на вдосконалення знань в області нової техніки і технологій, організації управління виробництва і маркетингу.

4. Забезпечення хлібопекарської галузі сировиною:

- звернення до державних органів влади з проханням про створення в областях, регіонах фондів зерна для потреб хлібопечення, що гарантують виробництво борошна для хліба в кількостях, необхідних для стійкого забезпечення населення хлібом;

- регіональним органам влади спільно з хлібопекарськими і млиновими підприємствами складати щорічні баланси розрахункової потреби в хлібобулочних виробках, а також борошна і зерна необхідної якості;

- формувати вимоги за якісними показниками і безпеки борошна та іншої сировини і пред'являти їх постачальникам.

Дипломним проектом передбачено здійснити технічне переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібозавод» з удосконаленням процесів приготування і розроблення тіста та впровадженням нового асортименту хліба Луцького, батона нарізного, та батона з полісолом.

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 14 розділів, висновку та списку джерел. В проекті представлено характеристику підприємства, обґрунтування обраного асортименту та технологій. Проведено розрахунок провідного обладнання, виходу виробів, необхідного запасу сировини та площ для її зберігання, пофазних та виробничих рецептур. Також розраховано та підібано технологічне обладнання.

Пояснювальна записка складається з 90 аркушів.

Графічна частина дипломного проекту складається з 5 аркуші формату А1 та одного аркушу формату А2.

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

1 Обґрунтування заходів щодо технічного переоснащення

ТОВ «Перший столичний хлібозавод» входить до складу ХК «Хлібні інвестиції». Компанія виготовляє близько 140 тис.т хліба за рік. ХК «Хлібні інвестиції» являється лідером оп забезпеченню хлібобулочними виробами населення п'яти областей.

До складу ХК «Хлібні інвестиції» входить 5 хлібопекарських підприємств. Частка компанії на ринку хлібопекарської продукції країни складає 8,5 %.

ТОВ «Перший столичний хлібозавод» збудовано у 2011 р у с. Малі Петрівці, Вишгородського району Київської області. Запуск підприємства розпочато з 2012 р.

Більша частина обладнання, яким оснащено підприємство, європейського виробництва: тістомісильні машини Diosna (Німеччина), печі Revent (Чехія) та Gostol (Словенія), шафи вистоювання «Країни» (Україна).

Хлібозавод було збудовано з проектною потужністю 150 т/д. Процес виготовлення хлібобулочних виробів повністю автоматизовано. Тістоприготування на хлібозаводі ведеться за традиційними технологіями без використання добавок і поліпшувачів. Продукція нарізається і пакується. Для цього передбачено пакувальні машини «Hartmann». Для реалізації продукції у торговельну мережу підприємство оснащено брендовими автомобілями, кількість яких налічує близько 100 шт.

У приміщенні хлібозаводу розташовано 2 цеха. На першому поверсі працює цех №1, де встановлено 5 технологічних ліній з тунельними печами з площею поду 72 м². На другому поверсі розташовано цех № 2, де працює дві технологічні лінії та відділення здобних виробів.

У цеху №1 лінії №1, №2, №3 призначені для випікання батонів та овального пшеничного хліба, лінія №4 для житньо-пшеничного хліба, лінія №5 для заварних сортів хліба.

ТОВ «Перший столичний хлібозавод» випускає наступний асортимент виробів: хліб з пшеничного борошна (хліб Дорожній, хліб Гірчичний, хліб «Родинний», хліб «Здоров'я»), булочні вироби (батон «Нива», батон «Запашний», булочка «Смачненька», рогалик «Закарпатський»), хліб житньо-пшеничний та заварний (хліб український, хліб Юріївський, хліб заварний з медом, хліб Щедрий, хліб житній з цибулею, хліб Бородінський), вироби здобні (булочка Чорна смородинка, рулет яблучний, ріжки з повидлом, маковик домашній, калач український, булочка Вишенька, булочка здобна).

Енергозабезпечення здійснюється від мережі «Київенерго» через трансформаторну станцію з двома трансформаторами по 630 кВт кожен. Електроенергія на хлібокомбінат поступає від трьох вводів з метою забезпечення одного з вводів. Для обліку витрат електроенергії встановлено лічильники.

Хлібокомбінат працює на газоподібному паливі від газопроводу низького тиску. На території заводу встановлена ГРП станція, робота якої заключається в розподіленні газу в місця, які цього потребують.

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

Вода подається зі власної свердловини.

Теплозабезпечення підприємства здійснюється насамперед через котельню. Опалення і вентиляція заводу передбачені від тепломереж. Над печами встановлений утилізатор топкових газів. Утилізатор призначений для нагріву води системи опалення, гарячого та безперечно для власних потреб котельні.

Дипломним проектом передбачено виробництво хліба луцького (заварного) та батона з полісоллом. Хліб луцький передбачено готувати на рідкій заквасці з заваркою на лінії для заварних сортів хліба. Батон нарізний буде виготовлятися на лінії для батонів на густій опарі. Батон з полісоллом передбачено готувати на КМКЗ. У рецептуру батона з полісоллом входить полісоллодовий екстракт «Полісол». Полісоллодовий екстракт «Полісол» це продукт з пророслих зерен пшениці, зерен ячменю, зерен вівса і кукурудзи. Комплексний екстракт з вітамінів, амінокислот, мікроелементів має стимулюючу дію на організм. Містить вітаміни: В₁, РР, В₁₂, С, Е, Н, мікроелементи: калій, кальцій, натрій, магній, марганець, фосфор, залізо, мідь, йод. Полісол покращує роботу мозку, фізичну працездатність і витривалість; підсилює синтез колагену; покращує обмін жирів; сприяє відновленню тканин, кісток, шкіри, м'язів; сприяє зменшенню жирових відкладень; нормалізує обмін речовин.

Для розрахунку потужності підприємства необхідно розрахувати потребу населення у хлібобулочних виробках. Потреба населення розраховується виходячи від кількості споживачів, яка дорівнює кількості населення м.Києва та Київської області.

Фізіологічна норма споживання хлібобулочних виробів однією людиною за добу становить 0,277 кг. Отже, потреба населення в хлібобулочних виробках обчислюється з формули:

$$П=Ч \times Н \quad (1.1)$$

де Ч – чисельність населення міста (регіону), осіб;

Н – норма споживання хлібобулочних виробів однією особою на рік, кг.

$$П=4692000 \times 0,277=1300 \text{ т}$$

У Київській області працює велика кількість потужних хлібопекарський підприємств, сумарна потужність яких складає 980 т/д. За рахунок малих пекарень забезпечення населення становить 140 т/д. Тому потреба у хлібобулочних виробках становить 180 т/д.

Виробнича потужність ТОВ «Перший столичний хлібозавод»

Асортимент виробів	Продуктивність за добу, кг
Батон нарізний масою 0,5 кг	39894,65
Хліб український новий масою 1,0 кг	30470,4
Хліб луцький масою 0,8 кг	36553,9

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

Хліб луцький масою 0,8 кг	36553,9
Батон з полісолом масою 0,5 кг	39894,65
Всього	183367,5

Дипломним проектом пропонується наступні заходи з технічного переоснащення підприємства:

1. розширення асортимент за рахунок впровадження нових виробів: хліба луцького та батона з полісолом.

2. впровадження сучасного обладнання фірми Gostol на дільниці тістоформування: тістоподільників Sosa та тістоокруглювачів Sabotin. Яке замінила з обладнання фірми Восход.

3. удосконалення тісто приготування батона з полісолом на КМКЗ 4. встановити кулер для охолодження батонів з метою подовження термінів свіжості хліба.

Основними перевагами тістоподільника Sosa є: автоматичне змащування всіх функціональних одиниць, система змащення ножа запобігає налипанню тіста, можливість коригування форми шматків тіста за допомогою змінних діафрагм, висока точність поділу, частини машини, що дотикаються до тіста, виготовлені з безпечних для харчової промисловості матеріалів, легкий доступ до частин, дотичних з тістом, що спрощує і прискорює процес очищення, міцна конструкція машини забезпечує високу довговічність.

Округлення тістових заготовок передбачено проводити на тістоокруглювальній машині Sabotin виробництва Gostol. Регульовані спіралі тістоокруглювача дозволяють здійснювати округлення виробів в широкому діапазоні маси. Регульована швидкість обертання конуса дає можливість вибору оптимальної швидкості формування в залежності від типу тіста. Завантаження тістових заготовок можливе з трьох сторін. Всі частини машини, що контактують з тістом, покриті тефлоном. Тефлонове покриття спеціальної якості та необхідної товщини знижує ризик залипання тіста. Машина може оснащуватися пристроєм обдування холодним і підігрітим повітрям для запобігання залипання.

Для швидкого охолодження виробів проектом передбачено установити спіральний кулер Теспороол. Кулер має вигляд вертикальної спіралі. Переміщення виробів відбувається по металів сітці.

В кулері вироби будуть охолоджуватися протягом 60 хв і одразу будуть прямувати на пакування. Встановлення кулера дозволить механізувати процес на ділянці пакування.

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

2 ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ЗАДАНОГО АСОТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.

Обґрунтування вибору технології

На підприємстві використовують традиційні способи тістоприготування. Так хліб український новий готують на рідкій заквасці, хліб луцький пропонується виготовляти на рідкій заквасці з заваркою, батон нарізний буде виготовлятися на густій опарі, а батон з полісолом прискореним способом з використанням КМКЗ.

Приготування житнього тіста відрізняється від пшеничного, що пов'язано з особливостями житнього борошна, що містить в своєму складі α - і β -амілазу. Дія цих ферментів, особливо при випічці хліба, впливає на якість готового продукту.

На рідкій заквасці без заварки за уніфікованою ленинградської схемою виробляють хліб український новий. Суть методу полягає в приготуванні закваски вологістю 69-75%, кислотністю 9-13 град.

Рідкі закваски з заваркою тривалий час зберігають стабільні, біотехнологічні показники, вони менш схильні до закисання порівнянно з густими заквасками. Консистенція дозволяє їх легко транспортувати, що створює можливість механізувати процес приготування тіста. Хліб, отриманий на рідких житніх заквасках з заваркою, відрізняється більш вираженим смаком і ароматом, повільніше черствіє.

Опарний спосіб приготування тіста більш тривалий, ніж безопарний, але він набув більшого поширення, так як в результаті більш глибокого протікання процесів дозрівання тіста якість хліба вище (краще смак, аромат, пористість). Він вимагає меншої витрати дріжджів і володіє технологічною гнучкістю, що дозволяє краще враховувати хлібопекарські властивості борошна.

Сутність прискорених способів приготування тіста - інтенсифікація мікробіологічних, колоїдних і біохімічних процесів, що відбуваються при дозріванні тіста, в результаті: посиленої механічної обробки тіста при замісі; використання подкислюючих або активованих напівфабрикатів; підвищення температури тіста; збільшення дозування біологічних розпушувачів.

Переваги прискорених способів - скорочення до мінімуму числа ємностей для бродіння тіста, можливість роботи підприємств в дві зміни і з неповним робочим тижнем, зниження витрат борошна при бродінні, підвищення культури виробництва.

Технологія приготування тіста на КМКЗ полягає у використанні закваски з високою кислотністю 18-24 град і внесенні при замішуванні тіста для його розпушування пресованих або рідких дріжджів. Завдяки високій кислотності закваска зберігає свої якості та не потребує консервування.

У циклі розведення заквасок використовують суміш чистих культур молочнокислих бактерій *L. plantarum*-30, *L. casei*-26, *L. brevis*-1, *L. Ferment*.

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

Приготування пшеничного тіста на КМКЗ дозволяє отримати хліб високої якості при скороченій тривалості бродіння тіста.

Полісолодовий екстракт «Полісол» це продукт з пророслих зерен пшениці, зерен ячменю, зерен вівса і кукурудзи. Комплексний екстракт з вітамінів, амінокислот, мікроелементів має стимулюючу дію на організм. Містить вітаміни: В₁, РР, В₁₂, С, Е, Н, мікроелементи: калій, кальцій, натрій, магній, марганець, фосфор, залізо, мідь, йод. Полісол покращує роботу мозку, фізичну працездатність і витривалість; підсилює синтез колагену; покращує обмін жирів; сприяє відновленню тканин, кісток, шкіри, м'язів; сприяє зменшенню жирових відкладень; нормалізує обмін речовин.

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

Борошно на хлібозавод доставляється в автоборошновозах. Борошно через розподільчий щиток ХЩП-2 (3) поступає в силоса ХЕ-160А (4) складу безтарного зберігання борошна. Просіюють борошно на просіювальних лініях, в склад яких входять просіювачі А6-ПМТ (7) та автоваги. Транспортування борошна у виробничі бункери ХЕ-63 (8) здійснюється за допомогою аерозольтранспорту. На кожному силосі та бункері знаходяться фільтри (5), через які виходить повітря, що транспортувало борошно. Транспортування борошна з силосів до просіювачів здійснюється за допомогою роторних живильників марки М-122 (6). Повітря для транспортування борошна поступає від повітродувки (17). З метою зберігання запас борошна на підприємстві створюють на 3 доби.

Сіль (ДСТУ 3583:2015) поступає на хлібозавод у мішках. Готують сольовий розчин у солерозчиннику ХСР-3/2 (18). Для забезпечення правильності дозування розчину перевіряють густину за допомогою ареометра. Солевий розчин концентрацією 26 % за допомогою відцентрового насоса перекачується у збірник ХЕ-46 (9). Запас солі на підприємстві створюється на 15 діб.

Дріжджі пресовані (ДСТУ 4812:2007) – надходять на хлібокомбінат у ящиках по 12кг і зберігаються в холодильній камері (19) при температурі від 0 до +4°С. Складське приміщення для зберігання дріжджів повинне бути сухим, чистим та з вентиляцією. Пресовані дріжджі вводять при замішуванні напівфабрикатів в вигляді дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води 1:3, з температурою води не вище 40°С. Дріжджова суспензія готується в дріжджемішалці Х-14 (13). Суспензію перед пуском на виробництво пропускають через стальне сито з розміром чарунок не більше, ніж 2,5мм. За допомогою насоса суспензія перекачується в збірник ХЕ-46 (10), і далі на виробництво.

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

Цукор білий (ДСТУ 4623:2006) на хлібозавод завозиться у мішкотарі по 50 кг у мішку. Зберігається у складі сировини, звідки видається на виробництво. Просіювання відбувається на просіювачі П-2П (23). Цукровий розчин готують за допомогою цукрожиророзчинника Х-15Д (16). Цукор засипається в ємність через верхню кришку, туди ж подається гаряча вода ($t +60...+70^{\circ}\text{C}$) від бачка АВБ-100 (14). Розчин перекачується насосом в збірник ХЕ-47 (12).

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005) на хлібозавод доставляють автотранспортом і зберігають тарним способом. Маргарин, розфасований у ящики або пачки, зберігають у холодильній камері (19) при температурі від 0 до 4°C без доступу сонячного світла. Запас маргарину передбачено на 5 діб. Перед використанням маргарин розтоплюють. Для цього використовують цукрожиророзчинник Х-15Д (15), облаштований мішалкою і водяною сорочкою. В сорочку подається гаряча вода температурою, яка забезпечує температуру в середині маси $45-47^{\circ}\text{C}$. При такій температурі маргарин не розшаровується. Перед розтопленням маргарин звільняють від упаковки, оглядають, при необхідності зачищають поверхню, ріжуть і завантажують у ємкість. Розтоплений маргарин перекачують відцентровим насосом у виробничий збірник (11), який облаштований водяною сорочкою. З виробничого збірника по термоізолюваному трубопроводу маргарин подається на виробництво у дозатори.

Олія соняшникова привозиться на підприємство у бочках. Зберігають бочки у складах, які мають вентиляцію та захищені від сонячного світла. Олію проціджують через дротяне сито в ємкості (49) та перекачують у напірну ємкість (51). Запас олії створюють на 5 ліб.

Полісолодовий екстракт «Полісол» привозиться на підприємство у бочках. Зберігають бочки у складах, які мають вентиляцію та захищені від сонячного світла. Полісолодовий екстракт «Полісол» проціджують через сито в ємкості (50) та перекачують у напірну ємкість (52). Запас екстракту створюють на 15 ліб.

Вода (ДСТУ 7525:2014) на підприємстві подається з місцевої мережі водопроводу. Якість води, що витрачається для технологічних і побутових потреб, повинна відповідати вимогам нормативної документації на питну воду.

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

Воду, що використовується в технологічному процесі, доводять до необхідної температури, нагріваючи парою.

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

Схема виробництва хліба луцького масою 0,8 кг

Хліб луцький виготовляють на рідких житніх заквасках з заваркою. Заварку готують вологістю 60 %.

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

Приготування заварки. Борошно житнє дозується дозатором МД-100 (25) і вода дозується за допомогою водомірного бачка АВБ-100 (14) в машину заварювальну типу ХЗМ-300 (26). Замішана заварка поступає в чани ХЕ-46 (27) для оцукрення на 90-120 хв.

Приготування закваски. Борошно житнє дозується дозатором МД-100 (25) і вода дозується за допомогою водомірного бачка АВБ-100 (14) в машину заварювальну типу ХЗМ-300 (26). Замішана рідка закваска поступає в чани ХЕ-46 (57) для бродіння на 210 хв. Відбір готової закваски йде періодично, 50% її подається в збірник ХЕ-46 (28) на заміс тіста, а 50% залишається на відновлення закваски. Вологість закваски 71 %.

Приготування тіста. На замішування тіста рідка закваска дозується черпаковим дозатором (29), а рідкі компоненти надходять з дозувальної станції ВНИИХП-06 (30). Замішування тіста здійснюється в тістомісильній машині безперервної дії И8-ХТА-12/1 (31) протягом 8-12 хв. Замішане тісто поступає в корито для бродіння Х-13 (32). Тривалість бродіння тіста коливається в межах 60-90 хв. З корита тісто самопливом подається в воронку тістоподільника Sosa (33).

По транспортеру з прижимною плитою (34) тістові заготовки потрапляють на остаточне вистоювання. Вистоювання проводиться в вистійній шафі РКШ-132 (35) з відносною вологістю 75-85%. Тривалість вистоювання 45 хв при температурі 30-35°C. Вистояні тістові заготовки перекидаються з коліски на под печі Гостол (36) на лінії №4 та на под печі Revent (46) на лінії № 3. Випікання здійснюється протягом 50 хв. Готова продукція поступає на стіл (37), звідки вручну укладається на лотки контейнера (38). Вироби нарізаються та запаковуються на пакувально-різальній машині «Hartmann» (39).

Контейнери (38) з готовою продукцією направляються на експедицію для зберігання і реалізації в торгівельну мережу.

Схема виробництва хліба українського нового масою 1,0 кг

Приготування закваски. Борошно житнє дозується дозатором МД-100 (25) і вода дозується за допомогою водомірного бачка АВБ-100 (14) в машину заварювальну типу ХЗМ-300 (26). Замішана рідка закваска поступає в чани ХЕ-46 (27) для бродіння на 210 хв. Відбір готової закваски йде періодично, 50% її подається в збірник ХЕ-46 (28) на заміс тіста, а 50% залишається на відновлення закваски. Вологість закваски 71 %.

Приготування тіста. На замішування тіста рідка закваска дозується черпаковим дозатором (29), а рідкі компоненти надходять з дозувальної станції ВНИИХП-06 (30). Замішування тіста здійснюється в тістомісильній машині безперервної дії И8-ХТА-12/1 (31) протягом 8-12 хв. Замішане тісто поступає в корито для бродіння Х-13 (32). Тривалість бродіння тіста коливається в межах 60-90 хв. З корита тісто самопливом подається в воронку тістоподільника Sosa (33).

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

По транспортеру з прижимною плитою (34) тістові заготовки потрапляють на остаточне вистоювання. Вистоювання проводиться в вистійній шафі РКШ-132 (35) з відносною вологістю 75-85%. Тривалість вистоювання 45 хв при температурі 30-35°C. Вистояні тістові заготовки перекидаються з коліски на под печі Гостол(46) на випікання. Випікання здійснюється протягом 50 хв. Готова продукція поступає на стіл (37), і вручну укладається на лотки контейнера (38). Вироби нарізаються та паковуються на пакувально-різальній машині «Hartmann» (39).

Контейнери (38) з готовою продукцією направляються на експедицію для зберігання і реалізації в торгівельну мережу.

Схема виробництва батона нарізного масою 0,5 кг

Тісто для батона нарізного готується опарним способом.

Приготування опари. На замішування опари дріжджова суспензія та вода надходять з дозувальної станції ВНИИХП-06 (30). Замішування опари здійснюється в тістомісильній машині безперервної дії И8-ХТА-12/1 (31) протягом 8-12 хв. Замішана опара поступає в корито для бродіння Х-13 (32). Тривалість бродіння опари коливається в межах 210 хв.

Приготування тіста. Тісто готується порційно у тістомісильних машинах Diosna з нижнім вивантженням діжі (47). Борошно дозується дозатором Ш2-ХДА (41), а рідкі компоненти – дозатором Ш2-ХДЕ (40). Тісто замішують вологістю 42,5 %. Тісто вивантажується через нижню частину місильних машини на транспортер, по якому підіймається на транспортер для бродіння (48). Бродіння триває 60 хв.

Поділ тіста на шматки відбувається на тістоподільнику Soca(42). Поділені тістові заготовки прямують до округлювача Sabotin(43). У шафі ШР-1 (56) відбувається попереднє вистоювання тістових заготовок протягом 5-7 хв. На тістозакатувальній машині Gostol (44) тістові заготовки приймають форму батона і подаються до колісок шафи остаточного вистоювання РКШ-264 (45). Вистоювання тістових заготовок триває 40-50 хв при температурі 35-37 °С. Після вистоювання тістові заготовки потрапляють на под печі. Випікання відбувається в печі Revent-72 (46) протягом 22 хв при температурі 220-240 °С.

Після випікання випечені вироби подаються на кулер для охолодження (55). Батони охолоджуються протягом 60 хв і подаються на пакувально-різальну машину «Hartmann».

Схема виробництва батона з полісолем масою 0,5 кг

Батон з полісолем готують безопарним способом з використанням концентрованої молочнокислої закваски. КМКЗ готують у заварочній машині машині ХЗМ-300 (26). Борошно в закваску дозують з дозатора МД-100 (25). З водомірного бачка АВБ-100 (14) надходить вода. КМКЗ готують вологістю 70

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

% . Замішена КМКЗ подається на бродіння у чани ХЕ-48 (53). КМКЗ бродить до кислотності 14-18 град протягом 6 год.

Тісто замішують у тістомісильній машині Diosna (47) з вмістом вологи 42,5 %. Через нижній отвір діжі тісто вивантажується на транспортер, який подає його на транспортер для бродіння (48). На транспортері (48) тісто бродить протягом 60 хв.

З транспортера тісто потрапляє у приймальну воронку тістоподільника Soca(42). Після поділу шматки тіста округлюють на тістоокруглювачі Sabotin(43). У шафі ШР-1 (56) відбувається попереднє вистоювання тістових заготовок протягом 5-7 хв. На тістозакатувальній машині Gostol (44) тістові заготовки приймають форму батона і подаються до колисок шафи остаточного вистоювання РКШ-264 (45). Вистоювання тістових заготовок триває 40-50 хв при температурі 35-37 °С. Після вистоювання тістові заготовки потрапляють на под печі. Випікання відбувається в печі Revent (46) протягом 22 хв при температурі 220-240 °С.

Після випікання випечені вироби подаються на кулер для охолодження (55). Батони охолоджуються протягом 60 хв і подаються на пакувальню-різальну машину «Hartmann».

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

	без підгорілості.	без підгорілості.	без підгорілості	без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу і ущільнення м'якушки.	Пропечена, еластична, не липка, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу і ущільнення м'якушки.	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу; без ущільнення та слідів непромісу, у вигляді шарів, з'єднаних між собою	Пропечена, еластична, не волога на дотик, без слідів непромісу; без ущільнення та слідів непромісу, у вигляді шарів, з'єднаних між собою
Смак і запах	Властивий даному виду хліба, без стороннього присмаку і запаху.	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху	Властивий даному виду виробів, без стороннього присмаку і запаху

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники заданого асортименту

Назва показника	Хліб український новий ДСТУ-П 4583:2006	Хліб Луцький СОУ 15.8-37-0032744-004:2005	Батон нарізний ДСТУ 7707:2015	Батон з полісолом ТУ У 46.22.60-6-95
Вологість м'якушки, %, не більше	47,0	47,0	42,0	42,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	9	8	2,5	2,5
Пористість м'якушки, %, не менше	56	60	73,0	73,0

3.3 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1.	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791-2018	Колір - сіро-білий; Запах – властивий житньому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак – властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,75 %; число падіння – не менше 160 с; крупність помелу, %: - залишок на ситі, %, не більше 27/2 прохід крізь сито, % - 38/90 зараженість і забрудненість шкідниками хлібних злаків – не допускається
2.	Борошно пшеничне першого, другого, вищого сортів	ГСТУ 46. 004-99	Колір - білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,75 % (Іс), 0,55 (В/с), 1,25 (ІІс) клейковина сира, %, не менше – 25 (Іс), 24 (В/с), 21(ІІс) ; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 36-53 (Іс), 54 і більше (В/с), 12-35 (ІІс).
3.	Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4657:2006	Колір – сіруватий із жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко	вологість не більше – 75 % кислотність не більше – 120 мл в перерахунку на оцтову кислоту 100 г

					Арк.
					19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

			ламаються, не мажуться; запах і смак – притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів.	дріжджів; підйомна сила – 70 хв; стійкість не менше – 60 год.
4.	Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583-97	Колір – білий; Запах – без запаху; Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	масова частка вологи не більше 0,3 %; масова частка хлористого натрію не менше 98,4%; масова частка нерозчинних у воді речовин не більше 0,16%.
5.	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий; Смак – солодкий без сторонніх присмаків;	Масова частка вологи, %, не більше – 0,15; Масова частка на СР, %: цукрози, не менше – 99,75; редукуючих речовин, не більше – 0,05; Зольність, %, не більше – 0,04; Кольоровість, не більше умовних одиниць або одиниць оптичної густини – 0,8; Вміст металевих частинок, %, не більше – 0,0003.
6.	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка,	Масова частка вологи, %, не більше – 17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.

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

			пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.	
7.	Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2005	прозорість – прозора рідина без осаду; запах – без запаху; колір – світло-жовтий; смак – слабо-специфічний, притаманний олії соняшниковій.	масова частка вологи не більше 0,1 %; кольорове число, мг йоду, не більше – 10; кислотне число, мг КОН/г, не більше – 0,4; йодне число, г I ₂ /100 г – 125; масова частка нежирових домішок, %, не більше – відсутні; масова частка речовин, що не омилюються, %, не більше – 1,0.
8.	Вода питна	ДСТУ 7525:2014	запах і смак не більше – 2 бали; кольоровість не більше – 20 град; каламутність не більше – 1,5 мг/л.	загальна жорсткість не більше – 17мг-екв/л; сухий залишок – 1000 мг/л
9.	Полісолодовий екстракт	ДСТУ 3267:2011	Зовнішній вигляд-в'язка, густа рідина без сторонніх домішок не властивих продукту Колір-від світло-коричневого до темно-коричневого; Смак-солодкий, солодовий	Розчиненість у воді-повна; масова частка сухих речовин-72-76%; масова частка редуруючих цукрів у перерахунку на мальтозу, % не менше ніж-60,0; Кислотність розчину гідроксиду натрію на 100г продукту не більше ніж 20,0.

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

Для пакування готових виробів використовують харчову поліетиленову плівку згідно з ГОСТ 10354, ГОСТ 25951 та інші пакувальні матеріали, застосування яких у контакті з харчовими продуктами дозволено центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я.

Плівку для упаковки харчових продуктів виготовляють з базових марок поліетилену і композиції з рецептурами добавок по ГОСТ 16337, дозволених органами охорони здоров'я для виробів, що контактують з харчовими продуктами.

Можливість застосування для упаковки харчових продуктів плівки, виготовленої з поліетилену марки, не зазначеної у ГОСТ 16337, погоджують з органами охорони здоров'я.

Однією з основних функцій упаковки є захист харчової продукції від згубної дії факторів навколишнього середовища, зокрема, небажаного термічного впливу, який може збуджувати у продукті різноманітні біологічні процеси і зменшувати тим самим термін зберігання продукту. Отже, для розрахунків процесів термо-технологічної обробки і зберігання упакованих продуктів необхідна інформація про теплотехнічні характеристики упаковок, зокрема про їх теплопровідність та ступінь чорноти.

Для виготовлення тари і упаковки використовуються тільки ті пакувальні матеріали, які можуть забезпечити:

*зберігання продукції від несприятливої дії, втрат і пошкоджень;

*захист навколишнього середовища від забруднень і негативної дії продукції;

*ефективну доставку, транспортування, розподіл (логістику), інформування, реалізацію і споживання продукції.

Для упакування хліба пропонуються такі матеріали: папір, вощений папір, поліетилен, БОПП, поліпропілен, ПВХ.

Поліпропіленовий пакет для хліба - пакет, виконаний з високоякісної неорієнтованої поліпропіленової плівки. Такі пакети характеризуються високим ступенем прозорості й глянцю, а також оптимальною здатністю пропускати водяну пару, що дозволяє хлібу «дихати». Пачка цих пакетів може мати (під замовлення) спеціальні вушка для можливості автоматизованого пакування.

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

4 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

4.1 Вибір провідного обладнання

Хліб Український новий та хліб луцький випікаються на печі Gostol. Розміри печі Gostol: площа – 72 м², довжина поду – 24000 мм, ширина поду – 3000 мм.

Випікання батону нарізного, батону з полісоллом, а також хліба луцького відбувається на печі Revent-72. Розміри печі Revent-72: площа – 72 м², довжина поду -24000 мм, ширина поду – 3000 мм.

4.2. Розрахунок продуктивності

Продуктивність печей проводили відповідно до загальноприйнятих методик [12,13] за формулами 4.1 – 4.5, наведеними нижче.

У цеху встановлено 5 тунельних печей: 2 - Гостол-72; 3 - Revent-72.

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

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

Розрахунок продуктивності печі Гостол для хліба українського нового масою 1,0 кг:

Кількість виробів по довжині поду печі, N_1 , в штуках, розраховуємо за формулою:

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

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

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

Кількість виробів по ширині поду печі, N_2 , в штуках розраховуємо за формулою:

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

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

$$N_2 = (3000 - 20) / (220 + 20) = 12,4, \text{ приймаємо } 12 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 92 \times 12 \times 1,0 \times 60 / 50 = 1324,8 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Гостол-72 для хліба луцького масою 0,8 кг:

Кількість виробів по довжині поду печі, N_1 , в штуках розраховуємо за формулою (4.2):

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

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

Кількість виробів по ширині поду печі, N_2 , в штуках розраховуємо за формулою (4.3):

$$N_2 = (3000-30)/(260+30)=10,2; \text{ приймаємо } 10 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 149 \times 10 \times 0,8 \times 60 / 45 = 1589,3 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Revent-72 для хліба луцького масою 0,8 кг:

Кількість виробів по довжині поду печі, N_1 , в штуках розраховуємо за формулою (4.2):

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

Кількість виробів по ширині поду печі, N_2 , в штуках розраховуємо за формулою (4.3):

$$N_2 = (3000-30)/(260+30)=10,2; \text{ приймаємо } 10 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 149 \times 10 \times 0,8 \times 60 / 45 = 1589,3 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Revent-72 для батона нарізного масою 0,5 кг:

масою 0,8 кг:

Кількість виробів по довжині поду печі, N_1 , в штуках розраховуємо за формулою (4.2):

$$N_1 = (24000-40)/(110+40)=159,7, \text{ приймаємо } 159 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині поду печі, N_2 , в штуках розраховуємо за формулою (4.3):

$$N_2 = (3000-50)/(290+50)=8,7, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 159 \times 8 \times 0,5 \times 60 / 22 = 1734,55 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності печі Revent-72, що випікає батон з полісолом масою 0,5 кг:

масою 0,8 кг:

Кількість виробів по довжині поду печі, N_1 , в штуках розраховуємо за формулою (4.2):

$$N_1 = (24000-40)/(110+40)=159,7, \text{ приймаємо } 159 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині поду печі, N_2 , в штуках розраховуємо за формулою (4.3):

$$N_2 = (3000-50)/(290+50)=8,7, \text{ приймаємо } 8 \text{ шт.}$$

$$P_{\text{год}} = 159 \times 8 \times 0,5 \times 60 / 22 = 1734,55 \text{ кг}$$

Графік роботи печей протягом доби зображений на рисунку 4.1.

№	Марка	Години		
---	-------	--------	--	--

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

5 Технологічні розрахунки

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.

Таблиця 5.1 – Вихідні дані для розрахунків [3]

Вироби	Хліб український новий	Хліб Луцький	Батон нарізний	Батон з полісолом
Стандарт	ДСТУ-П 4583:2006	СОУ 15.8-37-0032744-004:2005	ДСТУ 7707:2015	ТУ У 46.22.БО-6-95
Маса, кг	1,0	0,8	0,5	0,5
Вологість м'якушки, %	47,0	47,0	42,0	42,0
Кислотність, град	9	8	2,5	2,5
Пористість, %	56	60	73,0	73,0
Розміри виробу, мм	220×220	120×260	110×280	110×280
Рецептура на 100 кг борошна, кг				
Борошно пшеничне вищого сорту	–	–	100,0	100,0
Борошно пшеничне першого сорту	–	50,0	–	
Борошно пшеничне другого сорту	40,0	–	–	
Борошно житнє обдирне	60,0	50,0	–	
Дріжджі хлібопекарські	0,5	1,0	1,0	3,0
Сіль	1,5	1,5	1,5	1,3
Цукор білий кристалічний	–	–	4,0	1,0
Маргарин столовий	–	–	3,5	
Кмин		1,0	–	
Олія соняшникова				2,0
Полісолодовий екстракт «Полісол»				4,0

5.2 Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок рецептур здійснюють за загальноприйнятою методикою [12, 13] за формулами 5.1 – 5.16, наведеними нижче.

Хліб Український новий масою 1,0 кг

Вихід тіста G_T , кг, визначаємо за формулою:

$$G_m = \frac{\sum G_{c.p.}^{cup} \cdot 100}{100 - W_m} \quad (5.1)$$

де $\sum G_{c.p.}^{cup}$ – маса сухих речовин у тісті, кг.

Вологість тіста W_T , %, знаходимо за формулою:

$$W_T = 47,0 + 1 = 48,0 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в табл. 5.2.

Таблиця 5.2 – Співвідношення сухих речовин і води в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне другого сорту	40,0	14,5	34,2
Борошно житнє обдирне	60,0	14,5	51,3
Дріжджі пресовані	0,5	75,0	0,13
Сіль	1,5	0	1,5
Всього	102,0	–	87,13

$$G_T = 87,13 \times 100 / (100 - 48,0) = 167,6 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті, $G_{в}^{заг}$, в кілограмах розраховуємо за формулою:

$$G_{в}^{заг} = G_T - G_{сир} \quad (5.2)$$

$$G_{в}^{заг} = 167,6 - 102,0 = 65,6 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії, $G_{д.с.}$, в кілограмах розраховуємо за формулою:

$$G_{д.с.} = G_{сир} \times (n+1), \quad (5.4)$$

де n – кратність розведення.

$$G_{д.с.} = 0,5 \times (1+3) = 2,0 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в розчин солі, $G_{в}^{р. солі}$, в кілограмах розраховуємо за формулою:

$$G_{в}^{р. солі} = G_{р. солі} - G_c \quad (5.5)$$

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

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

Масу води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G^{д.с.}_B$, в кілограмах розраховуємо за формулою (3.5):

$$G^{д.с.}_B = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

Масу води в тісто G_B^T , кг, знаходиться за формулою (5.2):

$$G_B^T = 65,6 - 4,3 - 1,5 = 59,8 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури рідкої закваски для хліба українського нового
Вся вода тіста йде на приготування закваски $G_B^T = G_B^3$, кг

Маса борошна в закваску G_6^3 , кг, розраховується за формулою:

$$G_6^3 = G_B^T \times (100 - W_3) / (W_3 - W_6), \quad (5.6)$$

$$G_6^3 = 59,8 \times (100 - 71,0) / (71,0 - 14,5) = 30,7 \text{ кг}$$

Маса закваски G_3 , в кг, розраховується за формулою:

$$G_3 = G_B^3 + G_6^3 \quad (5.7)$$

$$G_3 = 59,8 + 30,7 = 90,5 \text{ кг}$$

Маса стиглої закваски $G_3^{ст.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_3^{ст.} = \%_{об.} \times G_3 / 100 \quad (5.8)$$

де $\%_{об.}$ – кількість закваски на відновлення, %

$$G_3^{ст.} = 50,0 \times 90,5 / 100 = 45,25 \text{ кг}$$

Маса борошна в стиглій заквасці $G_6^{ст.з.}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_6^{ст.з.} = G_3^{ст.} \times (100 - W_3) / (100 - W_6), \quad (5.9)$$

$$G_6^{ст.з.} = 45,25 \times (100 - 71,0) / (100 - 14,5) = 15,35 \text{ кг}$$

Маса води в стиглій заквасці $G_B^{ст.з.}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_B^{ст.з.} = G_3^{ст.} - G_6^{ст.з.} \quad (5.10)$$

$$G_B^{ст.з.} = 45,25 - 15,35 = 29,9 \text{ кг}$$

Маса борошна в живильну суміш, $G_6^{ж.с.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{ст.з.} \quad (5.11)$$

$$G_6^{ж.с.} = 30,7 - 15,35 = 15,35 \text{ кг}$$

Маса води в живильну суміш, $G_B^{ж.с.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_B^{ж.с.} = G_B^3 - G_B^{ст.з.} \quad (5.12)$$

$$G_B^{ж.с.} = 59,8 - 29,9 = 29,9 \text{ кг}$$

Рецептура приготування закваски наведена в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Рецепт приготування закваски, кг

Сировина і напівфабрикати	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	15,35	15,35	–
Вода	29,9	29,9	–
Стигла закваска	–	–	45,25

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

Живильна суміш	–	–	45,25
Разом	45,25	45,25	90,5

Пофазна рецептура приготування тіста приведена в табл. 5.4

Таблиця 5.4 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба українського нового масою 1,0 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього	Закваска	Тісто	Оброблення
Борошно житнє обдирне	60,0	30,7	28,3	1,0
Борошно пшеничне другого сорту	40,0	–	40,0	–
Дріжджова суспензія	2,0	–	2,0	–
Сольовий розчин	5,8	–	5,8	–
Закваска	–	–	90,5	–
Вода	59,8	59,8	–	–
Всього	167,6	90,5	166,6	1,0

Хліб луцький масою 0,8 кг

Вологість тіста:

$$W_T = 47 + 1,0 = 48,0 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР
Борошно житнє обдирне	50	14,5	42,75
Борошно пшеничне першого сорту	50	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна	1,5	0	1,5
Кмин	1,0	0	1
Всього	103,5	–	88,25

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

$$G_T = 88,25 * 100 / 100 - 48 = 169,7 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{B}^{заг}$, в кілограмах за формулою (5.2):

$$G_{B}^{заг} = 169,7 - 103,5 = 66,2 \text{ кг}$$

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

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

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

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{д.с.}$, в кілограмах за формулою (5.4):

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

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G^{p. \text{ солі}}_B$, в кілограмах за формулою (5.5):

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

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G^{д.с.}_B$, в кілограмах за формулою (5.5):

$$G^{д.с.}_B = 4 - 1 = 3 \text{ кг}$$

Розрахунок закваски при умові використання заварки

Маса заварки $G_{зав}$, кг, розраховується за формулою:

$$G_3 = \frac{G_6 \cdot (100 - W_{суп})}{100 - W_{зав}} \quad (5.13)$$

$$G_3 = \frac{5 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 60} = 10,7 \text{ кг}$$

Вся вода тіста йде на приготування закваски і заварки $G_B^3 + G_B^{закв} = G_B^T$, кг, тоді маса води в закваску знаходиться за формулою:

$$G_B^3 = 66,2 - 4,3 - 3,0 - 5,7 = 53,2 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури рідкої закваски для хліба луцького

Вся вода тіста йде на приготування закваски $G_B^T = G_B^3$, кг

Маса борошна в закваску G_6^3 , кг, розраховується за формулою (5.6):

$$G_6^3 = 53,2 \times (100 - 71,0) / (71,0 - 14,5) = 27,3 \text{ кг}$$

Маса стиглої закваски $G_3^{ст}$, кг, обчислюється за формулою (5.8):

$$G_3^{ст} = 50,0 \times 91,2 / 100 = 45,6 \text{ кг}$$

Маса закваски розраховується за мінусом сировини, яка вноситься із заваркою. $G_3^{ст} = 45,6 - 10,7 / 2 = 40,25$

Маса борошна в стиглій заквасці $G_6^{ст.з.}$, кг, розраховується за формулою (5.9):

$$G_6^{ст.з.} = 40,25 \times (100 - 71,0) / (100 - 14,5) = 13,7 \text{ кг}$$

Маса води в стиглій заквасці $G_B^{ст.з.}$, кг, розраховується за формулою (5.10):

Рецептура приготування закваски наведена в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Рецептатура приготування закваски, кг

Сировина і напівфабрикати	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	13,7	13,8	—

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

Вода	26,55	26,45	–
Заварка	5,35	5,35	–
Стигла закваска	–	–	45,6
Живильна суміш	–	–	45,6
Разом	45,6	45,6	91,2

Пофазна рецептура приготування тіста для хліба луцького наведено в табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Пофазна рецептура приготування тіста для хліба луцького масою 0,8 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Заварка	Закваска	Тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	50	5,0	27,3	16,7	1,0
Борошно пшеничне першого сорту	50	–	–	50	
Дріжджова суспензія	4,0	–	–	4,0	
Розчин солі	5,8	–	–	5,8	
Кмин	1,0	–	–	1,0	
Заварка	–	–	10,7	–	
Закваска	–	–	–	91,2	
Вода	58,9	5,7	53,2	–	
Всього	169,7	10,7	91,2	168,7	1,0

Батон нарізний масою 0,5 кг

Вологість тіста:

$$W_T = 42 + 0,5 = 42,5 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в табл. 5.8.

Таблиця 5.8 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна	1,5	0	1,5
Цукор білий	4,0	0,15	4,0
Маргарин	3,5	16,5	2,92
Всього	110,0		94,17

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

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

$$G_T = 94,17 \cdot 100 / 100 - 42,5 = 163,8 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті, $G_B^{\text{заг}}$, в кілограмах за формулою (5.2):

$$G_B^{\text{заг}} = 163,8 - 110,0 = 53,8 \text{ кг}$$

Масу розчину солі, $G_{p. \text{ солі}}$, в кілограмах розраховують за формулою (5.3):

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

Масу дріжджової суспензії, $G_{д.с.}$, в кілограмах за формулою (5.4):

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

Масу розчину цукру розраховуємо за формулою (5.3):

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

Масу води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G_{д.с.}^{\text{в}}$, в кілограмах розраховують за формулою (5.5):

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

Масу води, що вноситься з розчином цукру ($G_{г}^{\text{р.ц.}}$), кг, визначаємо за формулою (5.5):

$$G_{г}^{\text{р.ц.}} = 8,0 - 4,0 = 4,0 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури опари у разі приготування тіста опарним способом

Сума сухих речовин в опарі розраховується в табл. 5.9

Таблиця 5.9 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Всього	51,0		43,0

Маса опари G_o , кг, розраховується за формулою (5.1):

$$G_o = 43,0 \cdot 100 / 100 - 45 = 78,2 \text{ кг}$$

Маса води в опарі G_B^o , кг, розраховується за формулою (5.2):

$$G_B^o = 78,2 - 51,0 = 27,2 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста у разі приготування опарним способом для батона нарізного наведено в табл. 5.10.

Таблиця 5.10 – Пофазна рецептура приготування тіста для батона нарізного масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Фази технологічного процесу	
		Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	4,0	4,0	–
Розчин солі	5,8	–	5,8

Маргарин	3,5	–	3,5
Розчин цукру	4,0	–	4,0
Опара	–	–	78,2
Вода	46,5	24,2	22,3
Всього	163,8	78,2	163,8

5.2.4 Пофазна рецептура для батона з полісолем масою 0,5 кг

Вологість тіста:

$$W_T = 42 + 0,5 = 42,5 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в табл. 5.11.

Таблиця 5.11 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса СР
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	3,0	75,0	0,75
Сіль кухонна	1,3	0	1,3
Цукор білий	1,0	0,15	1,0
Олія соняшникова	2,0	0,1	2,0
Полісолотовий екстракт «Полісол»	4,0	10,0	3,6
Всього	111,3		94,15

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

$$G_T = 94,15 * 100 / 100 - 42,5 = 163,7 \text{ кг}$$

Загальну масу води в тісті, $G_{\text{в}}^{\text{заг}}$, в кілограмах розраховуємо за формулою (5.2):

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = 163,7 - 111,3 = 52,4 \text{ кг}$$

Масу розчину солі, $G_{\text{р. солі}}$, в кілограмах розраховують за формулою (5.3):

$$G_{\text{р. солі}} = 1,3 * 100 / 26 = 5,0 \text{ кг}$$

Масу дріжджової суспензії, $G_{\text{д.с.}}$, в кілограмах за розраховують формулою (5.4):

$$G_{\text{д.с.}} = 3,0 + (3,0 * 3) = 12,0 \text{ кг}$$

Масу води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G_{\text{в}}^{\text{д.с.}}$, в кілограмах розраховують за формулою (5.5):

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

Масу води, що вноситься з розчином цукру ($G_{\text{в}}^{\text{р.ц.}}$), кг, визначаємо за формулою (5.5):

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

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

Розрахунок рецептури концентрованої молочнокислої закваски

Маса КМКЗ, $G_{\text{КМКЗ}}$, кг, розраховується за формулою (5.13):

$$G_{\text{КМКЗ}} = 5 \times (100 - 14,5) / (100 - 70) = 14,25 \text{ кг}$$

Маса води в КМКЗ $G_{\text{В}}^{\text{КМКЗ}}$, в кг, за формулою (5.14):

$$G_{\text{В}}^{\text{КМКЗ}} = 14,25 - 5 = 9,25 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура приготування тіста для батона з полісолем наведено в табл. 5.12.

Таблиця 5.12 – Пофазна рецептура приготування тіста для батона з полісолем масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Всього	Фази технологічного процесу	
		КМКЗ	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	5,0	95,0
Дріжджова суспензія	12,0	–	12,0
Розчин солі	5,0	–	5,0
Розчин цукру	2,0	–	2,0
Олія соняшникова	2,0	–	2,0
Полісолотовий екстракт «Полісол»	4,0	–	4,0
КМКЗ	–	–	14,25
Вода	38,7	9,25	29,45
Всього	163,7	14,25	163,7

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

5.3 Розрахунок виходу виробів

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

$$B_{хл} = M_m - (B_v + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{ул} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}); \quad (5.17)$$

де: G_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;

$Z_{ун}$ - затрати при випіканні, кг;

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

$Z_{ус}$ - затрати при зберіганні хліба, кг;

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

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

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

Всі витрати і затрати виражаємо у перерахунку на масу тіста

Визначаємо вихід тіста, G_m , кг, за формулою

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

(5.18)

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

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

W_m - вологість тіста, %.

Вологість тіста, W_m , % визначаємо за формулою

$$W_m = W_n + n$$

(5.19)

де: W_n - вологість м'якушки;

n – коефіцієнт підвищення вологості.

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

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

$$W_{cp.зв.} = \frac{G_{\bar{o}}^{nu} \cdot W_{\bar{o}}^{nu} + G_{\bar{o}}^{жс} \cdot W_{\bar{o}}^{жс} + G_{dp} \cdot W_{dp} + G_c \cdot W_c}{G_{\bar{o}}^{nu} + G_{\bar{o}}^{жс} + G_{dp} + G_c} \quad (5.20)$$

Визначення величин втрат та затрат до замішування напівфабрикатів, $B_{\bar{o}op}$, кг, за формулою

$$B_{\bar{o}op} = \frac{q_{\bar{o}op} \cdot (100 - W_{\bar{o}op})}{100 - W_m} ; \quad (5.21)$$

де: $q_{\bar{o}op}$ - загальні втрати борошна на стадії до замісу тіста, кг

$$q_{\bar{o}op} = 0,03 - 0,11\%$$

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

$$B_m = \frac{q_m \cdot (100 - W_{cp.зв.}^{вих.})}{100 - W_m} \quad (5.22)$$

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

$W_{cp.зв.}^{вих.}$ - середньозважена вологість відходів та підмету.

Визначення середньозваженої вологості відходів, $W_{cp.зв.}^{вих.}$, % , за формулою

$$W_{cp.зв.}^{вих.} = \frac{G_{\bar{o}} \cdot W_{\bar{o}} + G_m \cdot W_m}{G_{\bar{o}} + G_m} \quad (5.23)$$

Затрати при бродінні напівфабрикату, $Z_{\bar{o}p}$, кг, визначають за формулою

$$Z_{\bar{o}p} = \frac{q_{\bar{o}p} \cdot [G_m - (B_{\bar{o}} + B_m)]}{100} \quad (5.24)$$

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

Затрати при обробленні тіста, $Z_{\bar{o}op}$, кг, визначають за формулою

$$Z_{\bar{o}op} = \frac{q_{\bar{o}op} \cdot [G_m - (B_m + B_{\bar{o}} + Z_{\bar{o}p})]}{100} \quad (5.25)$$

де: $q_{\bar{o}op}$ - затрати на розподіл

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

$$q_{обр} = 0,5-0,8\%$$

Затрати на упікання, Z_{yn} , кг, розраховують за формулою

$$Z_{yn} = \frac{q_{yn} \cdot [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{обр} + Z_{\sigma})]}{100} \quad (5.26)$$

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

$$Z_{укл} = \frac{q_{укл} \cdot [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{обр} + Z_{\sigma} + Z_{yn})]}{100} \quad (5.27)$$

Затрати на усихання, $Z_{ус}$, кг, розраховують за формулою

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

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

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

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

$$q_{кр} = 0,02 - 0,03\%$$

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

$$B_{шт} = \frac{q_{шт} \cdot [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{обр} + Z_{\sigma} + Z_{yn} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (5.30)$$

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

$$B_{\sigma} = \frac{q_{\sigma} \cdot [G_m - (B_{\sigma} + B_m + Z_{обр} + Z_{\sigma} + Z_{yn} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт})]}{100} \quad (5.31)$$

де: q_{σ} - витрати від переробки бракованих виробів

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

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

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

Розрахунок виходу хліба українського нового

Обчислюємо загальну кількість сировини (G_{cup}), кг:

$$G_{cup} = 60 + 40 + 0,5 + 1,5 = 102,0 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість сировини (W_{cup}), %, визначаємо за формулою (5.20):

$$W_c = \frac{100 \times 14,5 + 0,5 \times 75,0 + 1,5 \times 0}{102,0} = 14,6\%$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_m), кг, визначаємо за формулою (5.18):

$$G_m = \frac{102,0 \times (100 - 14,6)}{(100 - 48,0)} = 167,6 \text{ кг}$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі (5.22):

$$B_m = 0,06 \times \frac{100 - 14,6}{100 - 48,0} = 0,1\%$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{бр}$), %, розраховуємо по формулі (5.23):

$$z_{бр} = \frac{3,2 \times 0,96 \times (102,0 - 0,8) \times (100 - 14,6)}{1,96 \times 100 \times (100 - 48,0)} = 2,6\%$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{обр}$), %, розраховуємо по формулі (5.24):

$$z_{обр} = 0,8 \times \frac{48,0 - 14,5}{100 - 48,0} = 0,52\%$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{укл}$), %, розраховуємо по формулі (5.26):

$$z_{укл} = \frac{0,7 \times [167,6 - (0,033 + 0,1 + 2,6 + 0,52 + 16,4)]}{100} = 1,00\%$$

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

$$q_{кр \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{142,9} = 0,014\%$$

$$q_{бр \text{ хл}} = \frac{0,02 \times 100}{142,9} = 0,014\%$$

Потім втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули (5.28):

$$B_{кр} = \frac{0,014 \times [167,6 - (0,033 + 0,1 + 2,6 + 0,52 + 16,4 + 1,0 + 2,9)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули (5.31):

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

$$B_{op} = \frac{0,014 \times [167,6 - (0,033 + 0,1 + 2,6 + 0,52 + 16,4 + 1,0 + 2,9 + 0,02)]}{100} = 0,02\%$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно (5.30):

$$B_{um} = \frac{0,2 \times [167,6 - (0,033 + 0,1 + 2,6 + 0,52 + 16,4 + 1,0 + 2,9 + 0,02 + 0,02)]}{100} = 0,3\%$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба українського нового (5.17):

$$B_x = 167,6 - (0,033 + 0,1 + 2,6 + 0,52 + 16,4 + 1,0 + 2,9 + 0,02 + 0,02 + 0,3) = 143,7\%$$

Розрахунковий вихід хліба українського нового 143,7%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 142,9%.

Таблиця 5.13 — Вихідні дані для розрахунку виходу хліба луцького

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_m	169,7	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_b , % до маси борошна	0,03	B_b	0,03
Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання	g_m , % до маси борошна	0,06	B_m	0,1
Витрати при бродінні напівфабрикатів	g_{op} , % до маси борошна	2,5	Z_{op}	2,0
Витрати борошна під час оброблення тіста	g_{obr} , % до маси борошна	0,8	Z_{obr}	0,52
Витрати на упікання в тунельній печі	g_{um} , % до маси тіста	11	Z_{um}	18,4

Витрати під час укладання гарячого лаваша	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$З_{укл}$	1
Витрати під час усихання лаваша	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	2,5	$З_{ус}$	3,7
Втрати крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,014	$B_{кр}$	0,02
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,20	$B_{шт}$	0,3
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,014	$B_{бр}$	0,02
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				26,1

Розрахунковий вихід хліба луцького — 143,6 %, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 142,5%.

Таблиця 5.14 — Вихідні дані для розрахунку виходу батона нарізного

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_m	163,8	—	—
Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	$g_{б}$, % до маси борошна	0,03	$B_{б}$	0,03
Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання	g_m , % до маси борошна	0,06	B_m	0,1

Витрати при бродінні напівфабрикатів	$g_{бр}, \% \text{ до маси борошна}$	2,5	$Z_{бр}$	2,0
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}, \% \text{ до маси борошна}$	0,18	$Z_{обр}$	0,1
Витрати на упікання в тунельній печі	$g_{уп}, \% \text{ до маси тіста}$	11	$Z_{уп}$	17,8
Витрати під час укладання гарячого лаваша	$g_{укл}, \% \text{ до маси гарячого хліба}$	0,7	$Z_{укл}$	1
Витрати під час усихання лаваша	$g_{ус}, \% \text{ до маси гарячого хліба}$	3,5	$Z_{ус}$	5,0
Втрати крихтами і ломом	$g_{кр}, \% \text{ до маси борошна}$	0,015	$B_{кр}$	0,02
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}, \% \text{ до маси гарячих виробів}$	0,5	$B_{шт}$	0,7
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}, \% \text{ до маси борошна}$	0,015	$B_{бр}$	0,02
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				26,74

Розрахунковий вихід батона нарізного — 137,06%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 136,0%.

Таблиця 5.15 — Вихідні дані для розрахунку виходу батона з полісоллом

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати у перерахунку до тіста	
	Позначення, розмірність	Величина	Позначення	Величина
1	2	3	4	5
Вихід тіста	G_m	163,7	—	—

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

Втрати борошна до приготування тіста за умови безтарного зберігання	g_{δ} , % до маси борошна	0,03	B_{δ}	0,03
Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання	g_m , % до маси борошна	0,06	B_m	0,1
Витрати при бродінні напівфабрикатів	$g_{бр}$, % до маси борошна	2,5	$Z_{бр}$	2
Витрати борошна під час оброблення тіста	$g_{обр}$, % до маси борошна	0,18	$Z_{обр}$	0,1
Витрати на упікання в тунельній печі	$g_{уп}$, % до маси тіста	14,2	$Z_{уп}$	22,9
Витрати під час укладання гарячого лаваша	$g_{укл}$, % до маси гарячого хліба	0,7	$Z_{укл}$	1
Витрати під час усихання лаваша	$g_{ус}$, % до маси гарячого хліба	5,5	$Z_{ус}$	6,8
Втрати крихтами і ломом	$g_{кр}$, % до маси борошна	0,015	$B_{кр}$	0,02
Втрати за рахунок неточної маси виробів	$g_{шт}$, % до маси гарячих виробів	0,5	$B_{шт}$	0,7
Втрати від перероблення браку	$g_{бр}$, % до маси борошна	0,015	$B_{бр}$	0,02
Всього втрат і витрат у розмірності виходу тіста				33,7

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

Розрахунковий вихід батона з полісоллом — 130,0%, для подальшого розрахунку приймаємо плановий вихід — 129,2%.

Для всіх виробів обчислені виходи порівнюємо з плановими, які нині діють у промисловості, й складаємо зведену таблицю виходів.

Таблиця 5.16 — Зведена таблиця виходів

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб український новий	167,6	143,7	142,9
Хліб луцький	169,7	143,6	142,5
Батон нарізний	163,8	137,06	136,0
Батон з полісоллом	163,7	130,0	129,2

5.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Розрахунок виробничої рецептури для хліба українського нового масою 1,0 кг

Закваску готують порційно у заварювальній машині ХЗМ-300.

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

$$K_{зав} = E_z / G_z, \quad (5.32)$$

Тісто для хліба українського нового готують безперервно у машині И8-ХТА-12/1.

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

$$G_б^{год} = P_{год} \times 100 / B_x \quad (5.33)$$

$$G_б^{год} = 1324,8 \times 100 / 142,9 = 927,1 \text{ кг}$$

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

$$K = G_б^{год} / 100 \times 60 \quad (5.34)$$

$$K = 927,1 / 100 \times 60 = 0,15452$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба українського нового наведена в табл. 5.17

Таблиця 5.17 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба українського нового масою 1,0 кг

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

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	Закваска, кг на 1 заміс	Тісто, кг/хв	Оброблення
Борошно житнє обдирне	76,33	4,37	0,15
Борошно пшеничне другого сорту	–	6,18	–
Дріжджова суспензія	–	0,31	–
Сольовий розчин	–	0,90	–
Закваска	–	13,98	–
Вода	148,67	–	–
Всього	225,00	25,74	0,15

Таблиця 5.18 – Технологічний режим приготування тіста для хліба українського нового масою 1,0 кг

Параметри	Закваска	Тісто
Початкова температура, °С	28-30	29-31
Кінцева кислотність, град	9,0-12,0	7,0-9,0
Вологість, %	71	48,0
Тривалість бродіння, хв	210	60
Маса шматків тіста, кг	–	1,13
Тривалість вистоювання, хв	–	45
Тривалість випікання, хв	–	50

Розрахунок виробничої рецептури для хліба луцького масою 0,8 кг

Закваску готують порційно у заварювальній машині ХЗМ-300.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для закваски $K_{зав}$, обчислюється за формулою (5.32):

$$K_{зав} = 225 / 91,2 = 2,4671$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для заварки $K_{зав}$, обчислюється за формулою (5.32):

$$K_{зав} = 225 / 10,7 = 21,03$$

Тісто для хліба луцького готують безперервно у машині И8-ХТА-12/1.

Розрахунок годинної витрати борошна, $G_6^{год}$, кг, за формулою (5.33):

$$G_6^{год} = 1589,3 \times 100 / 142,5 = 1115,3 \text{ кг}$$

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

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури $K_{\text{дріж}}$, обчислюється за формулою (5.34):

$$K = 1115,3 / 100 \times 60 = 0,18588$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба луцького наведена в таблиці 5.19

Таблиця 5.19 – Виробнича рецептура приготування тіста для хліба луцького масою 0,8 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу		
	Заварка, кг на 1 заміс	Закваска, кг на 1 заміс	Тісто, кг/хв
Борошно житнє обдирне	105,15	67,35	3,1
Борошно пшеничне першого сорту	–	–	9,29
Дріжджова суспензія	–	–	0,74
Сольовий розчин	–	–	1,08
Кмин	–	–	0,19
Заварка	–	26,4	–
Закваска	–	–	16,95
Вода	119,87	131,25	–
Всього	225,0	225,0	31,36

Таблиця 5.20 – Технологічний режим приготування тіста для хліба луцького масою 0,8 кг

Параметри	Заварка	Закваска	Тісто
Початкова температура, °С	63-65	28-30	29-31
Кінцева кислотність, град		9,0-12,0	7,0-9,0
Вологість, %	60,0	71	48,0
Тривалість бродіння, хв	90-120	210	60
Маса шматків тіста, кг	–	–	1,13
Тривалість вистоювання, хв	–	–	45
Тривалість випікання, хв	–	–	50

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

Розрахунок виробничої рецептури для батона нарізного масою 0,5 кг

Опару замішують безперервно у тістомісильній машині И8-ХТА-12/1. Тісто замішують у машині періодичної дії Diosna.

Розрахунок годинної витрати борошна, $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (5.33):

$$G_6^{\text{год}} = 1734,55 \times 100 / 136,0 = 1275,4 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для опари $K_{\text{діж}}$, обчислюється за формулою (5.34):

$$K = 1275,4 / 100 \times 60 = 0,21257$$

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

$$E_T = \frac{e_T \times V_D}{100}, \quad (5.35)$$

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

V_D — геометричний об'єм діжі, дм³.

$$E_T^m = \frac{30 \times 270}{100} = 81$$

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

$$K_{\text{оіж}} = \frac{E_T}{100} \quad (5.36)$$

Виробнича рецептура приготування тіста для батона нарізного наведена в таблиці 5.21

Таблиця 5.21 – Виробнича рецептура приготування тіста для батона нарізного масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг/хв	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	3,96	40,5
Дріжджова суспензія	0,32	—
Розчин солі	—	4,7
Маргарин	—	2,84
Розчин цукру	—	3,24
Опара	—	63,34
Вода	1,92	18,06
Всього	6,2	132,68

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

Таблиця 5.22 – Параметри технологічного процесу виробництва батона нарізного масою 0,5

Параметри процесів	Опара	Тісто
Початкова температура, °С	28	30
Кінцева кислотність, град	3,5	3,0
Вологість, %	45	42,5
Тривалість бродіння, хв	210	60
Тривалість вистоювання, хв	–	40-50
Температура вистоювання, °С	–	35-37
Тривалість випікання, хв	–	22
Температура випікання, °С	–	220-240

Розрахунок виробничої рецептури для батона з полісолем масою 0,5 кг

КМКЗ замішують порційно у заварочній машині ХЗМ-300. Тісто замішують у машині періодичної дії Diosna.

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури для КМКЗ $K_{зав}$, обчислюється за формулою (5.32):

$$K_{зав} = 225/14,25 = 15,79$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури ($K_{діж}$), обчислюється за формулою (5.36):

$$K_{діж}^m = \frac{81}{100} = 0,81$$

Виробнича рецептура приготування тіста для батона з полісолем наведена в таблиці 5.23

Таблиця 5.23 – Виробнича рецептура приготування тіста для батона з полісолем масою 0,5 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	КМКЗ, кг на 1 заміс	Тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	78,95	76,95
Дріжджова суспензія	–	9,72
Розчин солі	–	4,05
Розчин цукру	–	1,62
Олія соняшникова	–	1,62
Полісолотовий екстракт «Полісол»	–	3,24
КМКЗ	–	11,54
Вода	146,05	23,85

Всього	225,0	132,6
--------	-------	-------

Таблиця 5.24 – Параметри технологічного процесу виробництва батона з полісолом масою 0,5

Параметри процесів	КМКЗ	Тісто
Початкова температура, °С	32-36	30
Кінцева кислотність, град	14,0-18,0	3,0
Вологість, %	70,0	42,5
Тривалість бродіння, хв	360	60
Тривалість вистоювання, хв	–	40-50
Температура вистоювання, °С	–	35-37
Тривалість випікання, хв	–	22
Температура випікання, °С	–	220-240

5.5 Розрахунок витрат і запасів основної та додаткової сировини

Розраховуємо годинні витрати борошна (G_6^{zod}), кг/год, за формулою (5.33).

23 — тривалість виготовлення даного сорту хліба.

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

$$q_c = \frac{G_6^{zob} \times C}{100}, \quad (5.38)$$

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

$$C_c^m = \frac{C_c \times 100}{(100 - W_c) \times \frac{100 - H}{100} - 0,6 \times H}, \quad (5.39)$$

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

Хліб український новий

Годинну витрату борошна розраховуємо з формули. V_x становить 142,9%.

$$G_6^{zod} = \frac{441,6 \times 100}{142,9} = 309,0 \text{ кг / год}$$

V_x становить 142,9% (5.33).

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

$$G_b^{год} = \frac{1324,8 \times 100}{142,9} = 927,1 \text{ кг / год}$$

Годинні витрати борошна житнього обдирного:

$$G_{б_ж.обд}^{год} = \frac{927,1 \times 60}{100} = 556,26 \text{ кг / год}$$

Годинні витрати борошна пшеничного другого сорту:

$$G_{б_пш.ІІс}^{год} = \frac{927,1 \times 40}{100} = 370,84 \text{ кг / год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо з формули (5.37):

$$G_b^{доб} = 927,1 \times 23 = 21323,3 \text{ кг / добу}$$

— житнє обдирне:

$$G_{б_ж.обд}^{доб} = 556,26 \times 23 = 12794,0 \text{ кг / добу}$$

— пшеничне другого сорту:

$$G_{б_ІІс}^{доб} = 370,84 \times 23 = 8529,32 \text{ кг / добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою (5.38):

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{др} = \frac{21323,3 \times 0,5}{100} = 106,6 \text{ кг / добу}$$

Сіль кухонна харчова:

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою (5.39):

$$C_c^m = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,62 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{21323,3 \times 1,62}{100} = 345,44 \text{ кг / добу}$$

Хліб луцький

Годинні витрати борошна становить з формули (5.33):

$$G_b^{год} = \frac{2 \times 1589,3 \times 100}{142,5} = 2230,6 \text{ кг / год}$$

Годинні витрати борошна житнього обдирного:

$$G_{б_ж.обд}^{год} = \frac{2230,6 \times 50}{100} = 1115,3 \text{ кг / год}$$

Добові витрати борошна розраховуємо з формули (5.37):

$$G_b^{доб} = 2230,6 \times 23 = 51303,8 \text{ кг / добу}$$

— житнє обдирне:

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

$$G_{\text{б}_\text{ж.обд}}^{\text{доб}} = 1115,3 \times 23 = 25651,9 \text{ кг} / \text{добу}$$

— пшеничне першого сорту:

$$G_{\text{б}_\text{лс}}^{\text{доб}} = 1115,3 \times 23 = 25651,9 \text{ кг} / \text{добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою (5.38):

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{51303,8 \times 1,0}{100} = 513,04 \text{ кг} / \text{добу}$$

Сіль кухонна харчова:

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою (5.39):

$$C_c^m = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,62 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{51303,8 \times 1,43}{100} = 733,6 \text{ кг} / \text{добу}$$

Кмин:

$$q_k = \frac{51303,8 \times 1,0}{100} = 513,04 \text{ кг} / \text{добу}$$

Батон нарізний

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховують за формулою (5.33):

$$G_{\text{б}}^{\text{год}} = \frac{1734,55 \times 100}{136,0} = 1275,4 \text{ кг} / \text{год}$$

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуємо з формули (5.37):

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = 1275,4 \times 23 = 29334,2 \text{ кг} / \text{добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою (5.38):

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{\text{др}} = \frac{29334,2 \times 1,0}{100} = 293,3 \text{ кг} / \text{добу}$$

Сіль кухонна харчова:

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою (5.39):

$$C_c^m = \frac{1,5 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,62 \text{ кг}$$

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

$$q_c = \frac{29334,2 \times 1,62}{100} = 475,2 \text{ кг / добу}$$

Цукор білий:

$$q_{ц} = \frac{29334,2 \times 4,0}{100} = 1173,4 \text{ кг / добу}$$

Маргарин:

$$q_m = \frac{29334,2 \times 3,5}{100} = 1026,7 \text{ кг / добу}$$

Батон з полісолом

Годинні витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховують за формулою (5.33):

$$G_6^{год} = \frac{1734,55 \times 100}{129,2} = 1342,5 \text{ кг / год}$$

Добові витрати борошна пшеничного вищого сорту розраховуємо з формули:

$$G_6^{доб} = 1342,5 \times 23 = 30877,5 \text{ кг / добу}$$

Добові витрати кожного виду сировини визначаємо за формулою (5.38):
Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$q_{др} = \frac{30877,5 \times 3,0}{100} = 926,3 \text{ кг / добу}$$

Сіль кухонна харчова:

Для розрахунку добової витрати солі використовують показник витрати товарної кухонної солі (C_c^m), % до маси борошна, який розраховується за формулою (5.39):

$$C_c^m = \frac{1,3 \times 100}{(100 - 0,25) \times \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \times 0,85} = 1,34 \text{ кг}$$

$$q_c = \frac{30877,5 \times 1,34}{100} = 413,8 \text{ кг / добу}$$

Цукор білий:

$$q_{ц} = \frac{30877,5 \times 1,0}{100} = 308,78 \text{ кг / добу}$$

Олія соняшникова:

$$q_m = \frac{30877,5 \times 2,0}{100} = 617,55 \text{ кг / добу}$$

Екстракт полісолодовий «Полісол»:

$$q_m = \frac{30877,5 \times 4,0}{100} = 1235,1 \text{ кг / добу}$$

Таблиця 5.25 – Витрати сировини за добу

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

Вироби		Хліб український новий	Хліб луцький	Батон нарізний	Батон з полісолом	Разом
Борошно пшеничне вищого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %			100,0	100,0	60211,7
	Добові витрати, кг			29334,2	30877,5	
Борошно пшеничне першого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %		50,0			25651,9
	Добові витрати, кг		25651,9			
Борошно пшеничне другого сорту	Витрати до маси борошна, Сс, %	40,0				8529,32
	Добові витрати, кг	8529,32				
Борошно житнє обдирне	Витрати до маси борошна, Сс, %	60,0	50,0			38445,9
	Добові витрати, кг	12794,0	25651,9			
Дріжджі хлібопекарські пресовані	Витрати до маси борошна, Сс, %	0,5	1,0	1,0	3,0	1839,24
	Добові витрати, кг	106,6	513,04	293,3	926,3	
Сіль кухонна	Витрати до маси борошна, Сс, %	1,5	1,5	1,5	1,3	1968,04
	Добові витрати, кг	345,44	733,6	475,2	413,8	
Кмин	Витрати до маси борошна, Сс, %		1,0			513,04
	Добові витрати, кг		513,04			
Цукор білий	Витрати до маси борошна, Сс, %			4,0	1,0	1482,18
	Добові витрати, кг			1173,4	308,78	

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

Маргарин	Витрати до маси борошна, Сс, %			3,5		1026,7
	Добові витрати, кг			1026,7		
Олія соняшникова	Витрати до маси борошна, Сс, %				2,0	617,55
	Добові витрати, кг				617,55	
Екстракт полісолодовий «Полісол»	Витрати до маси борошна, Сс, %				4,0	
	Добові витрати, кг				1235,1	1235,1

Таблиця 5.26 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, кг	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, дів	Запас, дів	Необхідний запас сировини, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	60211,7	Безтарний, в силосах	30	5	301058,5
Борошно пшеничне першого сорту	25651,9	Безтарний, в силосах	30	5	128259,5
Борошно пшеничне другого сорту	8529,32	Безтарний, в силосах	30	5	42646,6
Борошно житнє обдирне	38445,9	Безтарний, в силосах	30	5	192229,5
Дріжджі хлібопкарські пресовані	1839,24	Тарний, в ящиках на піддонах	12	3	5517,72
Сіль кухонна	1968,04	Тарний, в мішках	90	15	29520,6
Кмин	513,04	Безтарний, в бідонах	90	15	7695,6
Цукор білий	1482,18	Тарний, в мішках	-	15	22232,7

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

Маргарин	1026,7	Тарний, в ящиках на піддонах	30	5	5133,5
Олія соняшникова	617,55	Тарний, в бочках	45	5	3087,75
Екстракт поліолодовий «Полісол»	1235,1	Тарний, в бочках	90	15	18526,5

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

5.6 Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Пакування

Пакувальні матеріали - це пакети із поліпропіленової плівки та пластмасові кліпси для їх закриття.

В проекті передбачається пакування всього асортименту.

Розрахунок пакувальних матеріалів наводжу в табл. 5.27

Таблиця 5.27 – Запас пакувальних матеріалів для виробництва заданого асортименту

№ по пор.	Вироби	Найменування пакувальних матеріалів	Добові витрати в шт	Нормативний термін зберігання, діб,	Необхідний запас, шт
1	Хліб український новий	Поліпропіленові пакети для пакування	30471	30	914130
2	Хліб луцький	Поліпропіленові пакети для пакування	91385	30	2741550
3	Батон нарізний	Поліпропіленові пакети для пакування	79790	30	2393700
4	Батон з полісолом	Поліпропіленові пакети для пакування	79790	30	2393700
5	-	Кліпси	281436	30	8443080

6 Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, пакувальних матеріалів та площ холодильних камер

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

Площа холодильних камер для зберігання дріжджів хлібопекарських пресованих $F_{x.k.}^{op}$, м², обчислюється за формулою (6.1):

$$F_{x.k.}^{op} = 5517,72/250 = 22,1 \text{ м}^2$$

$$F_{x.k.}^M = 5133,5/450 = 11,4 \text{ м}^2$$

Приймаємо холодильну камеру площею $22,1 + 11,4 = 33,5 \text{ м}^2$.

Площа складу для зберігання солі F_c^c , м², обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^c = 29520,6/800 = 36,9 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання цукру F_c^y , м², обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^y = 22232,7/800 = 27,8 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання кмину F_c^k , м², обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^k = 7695,6/800 = 9,6 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання олії соняшникової F_c^o , м², обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^o = 3087,75/540 = 5,7 \text{ м}^2$$

Площа складу для зберігання полісолу F_c^n , м², обчислюється за формулою (6.1):

$$F_c^n = 18526,5/540 = 34,3 \text{ м}^2$$

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

6.2 Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Добова потужність заводу становить – 183,37 т. Отже, площа хлібосховища становить:

$$183,37 \times 10 = 1833,7 \text{ м}^2$$

Площа експедиції складає 20 % від площі хлібосховища:

$$1833,7 \times 0,2 = 366,74 \text{ м}^2$$

Підсобно-виробничі приміщення для:

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

7 РОЗРАХУНОК І ВИБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Місткості для зберігання сировини

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

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

де V_c – ємкість одного силосу, кг.

$$N = 60211,7 \times 3 / 29000 = 6,2 \text{ шт}$$

Приймається 7 силосів ХЕ-160А для зберігання пшеничного борошна вищого сорту.

$$N = 25651,9 \times 3 / 29000 = 2,6$$

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

$$N = 8529,32 \times 3 / 29000 = 0,88$$

Приймається 4 силоси ХЕ-160А для зберігання житнього борошна.

Додатково встановлюємо 1 запасний силос. Всього: 7+3+1+4+1=16 силосів ХЕ-160А

7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення

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

$$N_{\text{б.л.}} = \sum G_{\text{б.л.}}^{\text{год}} / Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}, \quad (7.2)$$

$$N_{\text{б.л.}} = 2617,9 + 1115,3 + 370,8 + 1671,6 / 6000 = 0,96 \text{ шт}$$

Приймається дві просіювальні лінії з просіювачами А6-ПМТ

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошна пшеничного першого сорту для хліба українського $V_{\text{б}}$, в м³, за формулою:

$$V_{\text{б}} = G_{\text{б}}^{\text{год}} \times t / \rho_{\text{б}}, \quad (7.3)$$

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

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

t – запас борошна в силосі, год;

ρ_6 – об'ємна маса борошна, кг/м³.

$$V_6 = 927,1 \times 2 / 650 = 2,9 \text{ м}^3$$

Приймається 6 бункерів ХЕ-63 – для тіста по 2 шт на кожен ліній, для заварки 1 шт, для закваски 1 шт.

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошно пшеничного вищого сорту для приготування батона нарізного V_6 , в м³, за формулою (7.4):

$$V_6 = 1275,4 \times 2 / 650 = 3,9 \text{ м}^3$$

Приймається 3 бункери ХЕ-63 ємністю 1,5 м³, один для опари і два для тіста

Необхідний об'єм виробничого бункеру для борошно пшеничного вищого сорту для приготування батона з полісоллом V_6 , в м³, за формулою (7.5):

$$V_6 = 1342,5 \times 2 / 650 = 4,1 \text{ м}^3$$

Всього виробничих бункерів: 15 шт.

Обчислюємо тривалість заповнення одного силосу:

$$t_3 = \frac{V_c \cdot \rho_6 \cdot 60}{Q_{6.л}^{200}}, \text{ хв.} \quad (7.6)$$

$$t_3 = \frac{1,5 \cdot 650 \cdot 60}{6000} = 10 \text{ хв.}$$

Об'єм ємності V , дм³, для приготування сольового розчину визначається за формулою:

$$V = G_{\text{год}} \times t \times 100 \times K / c \times \rho, \quad (7.7)$$

$$V = 85,6 \times 8 \times 100 \times 1,2 / 26 \times 1,1963 = 2642,3 \text{ дм}^3$$

Кількість ємностей для приготування сольового розчину N , в шт., за формулою:

$$N = 2642,3 / 1000 = 2,6$$

Кількість ємностей для приготування цукрового розчину N , в шт., за формулою:

$$N = 1005,3 / 340 = 2,96$$

Приймається цукрожиророзчинник Х-15Д для приготування цукрового розчину тричі на добу

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

7.3 Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

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

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

$$N = 13,98 \times 10 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,51$$

Приймаємо заварювальну машину ХЗМ-300.

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

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

$$N = 13,98 \times 210 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 1,4 = 6,3$$

Приймається 7 чанів марки ХЕ-46 для закваски і додатково встановлюємо ще один. Разом 8 шт.

Кількість заварювальних машин для приготування закваски для хліба луцького, N, шт, обчислюється за формулою(7.8)

$$N = 16,95 \times 10 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,62$$

Приймаємо заварювальну машину ХЗМ-300.

Приймається 11 чанів марки ХЕ-44 для закваски і додатково встановлюємо ще один. Разом 12 шт.

Кількість заварювальних машин для приготування заварки для хліба луцького, N, шт, обчислюється за формулою:

$$N = 7,96 \times 10 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,3$$

Приймаємо заварювальну машину ХЗМ-300.

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

$$N = 7,96 \times 120 \times 1,2 \times (1 + 50/50) / 800 \times 1,4 = 2,0$$

Приймається 2 чани марки ХЕ-46 для заварки і додатково встановлюємо ще один. Разом 3 шт.

Кількість заварювальних машин для приготування КМКЗ, N, шт, обчислюється за формулою:

$$N = 3,2 \times 10 \times 1,2 / 1,1 \times 300 = 0,12$$

Приймаємо заварювальну машину ХЗМ-300.

Приймається 12 чанів марки ХЕ-44 для КМКЗ

7.4 Розрахунок обладнання для замішування та бродіння густих напівфабрикатів

Хліб український новий

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

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

$$P = Z \frac{\pi(d_a^2 - d_e^2) S n \rho \kappa_1 \kappa_2 \kappa_3}{4} \quad (7.8)$$

$$P = 1 \frac{3,14(0,3^2 - 0,05^2) 1,1 \cdot 50 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 1}{4} = 32,2 \text{ кг}$$

Кількість тістомісильних машин, N, розраховується за формулою:

$$N = P_{н/ф} / P \quad (7.9)$$

$$N = 25,74 / 32,2 = 0,8$$

На лінію виробництва хліба українського нового встановлюємо одну тістомісильну машину И8-ХТА-12/1.

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

$$V_T = G_6^{xb} \times \tau_T \times 0,8 \times 100 / \text{г} \times 1000, \quad (7.10)$$

$$V_T = 15,45 \times 60 \times 0,8 \times 100 / 38,0 \times 1000 = 1,95 \text{ м}^3$$

Приймається корито типу ХТР з розміром: $l = 1,8 \text{ м}$, $b = 1,1 \text{ м}$, $h = 1,0 \text{ м}$.

Хліб луцький

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

$$P = 1 \frac{3,14(0,3^2 - 0,05^2) 1,1 \cdot 50 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 1}{4} = 19,9 \text{ кг}$$

Кількість тістомісильних машин, N, розраховується за формулою:

$$N = 31,36 / 32,2 = 0,9$$

На лінію виробництва хліба луцького встановлюємо одну тістомісильну машину И8-ХТА-12/1.

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

$$V_T = G_6^{xb} \times \tau_T \times 0,8 \times 100 / \text{г} \times 1000, \quad (7.11)$$

$$V_T = 18,6 \times 60 \times 0,8 \times 100 / 38,0 \times 1000 = 2,3 \text{ м}^3$$

Приймається корито типу ХТР з розміром: $l = 2,1 \text{ м}$, $b = 1,0 \text{ м}$, $h = 1,1 \text{ м}$.

Батон нарізний

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

$$P = 1 \frac{3,14(0,3^2 - 0,05^2) 1,1 \cdot 50 \cdot 1100 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 1}{4} = 32,2 \text{ кг}$$

Кількість тістомісильних машин, N, розраховується за формулою:

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

$$N=6,2/32,2=0,2$$

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

$$V_T = G_6^{XB} \times \tau_T \times 0,8 \times 100 / g \times 1000, \quad (7.12)$$

$$V_T = 21,3 \times 60 \times 0,8 \times 100 / 23,0 \times 1000 = 4,45 \text{ м}^3$$

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

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

$$D_{\text{год}} = G_6^{\text{год}} / G_6^{\text{д}} \quad (7.13)$$

де $G_6^{\text{д}}$ – кількість борошна в діжі за паспортними даними, кг.

$$D_{\text{год}} = 1275,4 / 81 = 12,3$$

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

$$N_M = \tau_3 / r, \quad (7.15)$$

де τ_3 – час зайнятості діжі (машини), що складається із часу замішування та часу підготовки до замісу; час замісу тіста = 7 хв, час підготовки = 3 хв. Разом 10 хв.

$$N_M = 10 / 5 = 2$$

Приймається дві місильні машини Diosna.

Батон з полісоллом

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

$$D_{\text{год}} = G_6^{\text{год}} / G_6^{\text{д}} \quad (7.13)$$

де $G_6^{\text{д}}$ – кількість борошна в діжі за паспортними даними, кг.

$$D_{\text{год}} = 1342,5 / 81 = 14,6$$

Ритм замішування r , хв, за формулою:

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

$$N_M = \tau_3 / r, \quad (7.15)$$

де τ_3 – час зайнятості діжі (машини), що складається із часу замішування та часу підготовки до замісу; час замісу тіста = 7 хв, час підготовки = 3 хв. Разом 10 хв.

$$N_M = 10 / 5 = 2$$

Приймається дві місильні машини Diosna.

6.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістових заготовок за хвилину, N_o , шт, за формулою:

$$N_o = \frac{P_{\text{зод}}}{60 \cdot g_e}, \quad (7.16)$$

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

До установки приймається тістодільник Sosa продуктивністю 45 шт/хв
Кількість тістових заготовок за хвилину для хліба луцького, N_o , шт, за формулою:

$$N_o = \frac{1324,8}{60 \cdot 0,8} = 28 \text{ шт.}$$

До установки приймається 1 тістодільник Sosa продуктивністю 45 шт/хв по одному на кожну лінію

Кількість тістових заготовок за хвилину для батона нарізного, N_o , шт, за формулою:

$$N_o = \frac{1734,55}{60 \cdot 0,5} = 52 \text{ шт.}$$

До установки приймається тістодільник Parta продуктивністю 60 шт/хв

Кількість тістових заготовок за хвилину для батона з полісолом, N_o , шт, за формулою:

$$N_o = \frac{1734,55}{60 \cdot 0,5} = 52 \text{ шт.}$$

До установки приймається тістодільник Parta продуктивністю 60 шт/хв

Кількість кошиків у вистійній шафі для хліба українського $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою:

$$N_{\text{кол}} = P_{\text{год}} \times \tau_{\text{в}} / n_{\text{т.з.}} \times g \times 60, \quad (7.17)$$

$$N_{\text{кол}} = 1324,8 \times 45 / 8 \times 1,0 \times 60 = 125 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа Краєни

Кількість кошиків у вистійній шафі для хліба луцького $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (6.22):

$$N_{\text{кол}} = 1589,3 \times 45 / 6 \times 0,8 \times 60 = 249 \text{ шт}$$

До установки приймається шафа Краєни на кожну лінію

Кількість вагонеток у вистійній шафі для батона нарізного $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (6.22):

$$N_{\text{кол}} = 1734,55 \times 40 / 6 \times 0,5 \times 60 = 386 \text{ шт}$$

До установки приймається РШВ.

Кількість вагонеток у вистійній шафі для батона з полісолом $N_{\text{кол}}$, в шт, за формулою (6.22):

$$N_{\text{кол}} = 1734,55 \times 40 / 6 \times 0,5 \times 60 = 386 \text{ шт}$$

До установки приймається РШВ.

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

7.6 Розрахунок обладнання для пакування готової продукції

Кількість пакувальних машин N , шт, розраховують за формулою:

$$N = Q / N_{\text{пак}} \quad (7.18)$$

За годину випікається 1325 шт хліба українського, 3974 шт хліба луцького, 3470 шт батона нарізного та 3470 шт батона з полісоллом

Для пакування хліба підприємстві обрано автоматизований комплекс HARTMANN-GBK 220. Продуктивність такого комплексу становить 2500...3500 шт/год.

Дрібноштучні вироби пакують на автоматі Mini-pack.

Кількість пакувальних машин N , шт, розраховують за формулою

$$N = \frac{Q}{N_{\text{пак}}} \quad (7.19)$$

де Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.; $N_{\text{пак}}$ – продуктивність пакувальної машини, шт./год.

$$N = \frac{1325 + 3974 + 3470 + 3470}{3000} = 3,9, \text{ приймаємо } 4 \text{ пакувальних автомати}$$

7.7 Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину для зберігання одного виду виробів розраховують за формулою

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}}}{n \cdot g_{\text{с}}} \quad (7.20)$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання одного виду виробів

$$N_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{год}}}{N_{\text{л}}} \quad (7.21)$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), хв

$$R = \frac{60}{N_{\text{год}}} \quad (7.22)$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів

$$N_i = \frac{P_{\text{год}} \cdot \tau}{n \cdot g_{\text{с}} \cdot N_{\text{л}}} \quad (7.23)$$

Для хліба українського нового:

$$N_{\text{л}}^{\text{год}} = \frac{1324,8}{8 \cdot 1,0} = 166$$

$$N_{\text{год}} = \frac{166}{8} = 20,8$$

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

$$R = \frac{60}{20,8} = 3xв$$

$$N_i = \frac{1324,8 \cdot 4}{8 \cdot 1,0 \cdot 8} = 82,8$$

До установки приймається 83 контейнери КХ-1.

Для хліба луцького:

$$N_{л}^{zod} = \frac{1589,3}{10 \cdot 0,8} = 199$$

$$N_{zod} = \frac{199}{8} = 25$$

$$R = \frac{60}{25} = 2,5xв$$

$$N_i = \frac{2 \cdot 1589,3 \cdot 4}{10 \cdot 0,8 \cdot 8} = 199$$

До установки приймається 74 контейнери КХ-1.

Для батона нарізного:

$$N_{л}^{zod} = \frac{1734,55}{20 \cdot 0,5} = 174$$

$$N_{zod} = \frac{174}{8} = 22,0$$

$$R = \frac{60}{22} = 3xв$$

$$N_i = \frac{1734,55 \cdot 4}{20 \cdot 0,5 \cdot 8} = 86,7$$

До установки приймається 87 контейнерів КХ-1.

Для батона з полісолом:

$$N_{л}^{zod} = \frac{1734,55}{20 \cdot 0,5} = 174$$

$$N_{zod} = \frac{174}{8} = 22,0$$

$$R = \frac{60}{22} = 3xв$$

$$N_i = \frac{1734,55 \cdot 4}{20 \cdot 0,5 \cdot 8} = 86,7$$

До установки приймається 87 контейнерів КХ-1.

Загальна кількість вагонеток (контейнерів) у хлібосховищі

$$N_{заг} = 83 + 199 + 87 + 87 = 456шт$$

$$N = 456 + 10\% = 502 шт$$

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

8 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	Силос	7	ХЕ-160А	Місткість 29 т	
2	Бункер виробничий	9	ХЕ-63	Місткість 1,5 т	
3	Пропелерна мішалка	1	Х-14	Місткість 340 дм ³	
4	Заварочна машина	3	ХЗМ-300	Місткість 300 дм ³	
5	Машина тістомісильна	1	Diosna	Об'єм діжі – 270 дм ³	
6		1	И8-ХТА-12/1	Продуктивність – 19,9 кг/хв	
7	Машина тістоподільна	2	Кузбасс-68-2М	Продуктивність – 45 шт/хв	
8		1	Parta U2	Продуктивність – 60 шт/хв	
9	Шафа остаточного вистоювання	2	Краяни РКШ-132	Кількість кошиків – 132 шт	
10		1	Краяни РКШ-264	Кількість кошиків – 264 шт	
11	Піч	1	Гостол	Площа поду, м кв. – 72; шир. поду, м -3000; довжина 24 м.	
12		2	Revent	Площа поду, м кв. – 72; шир. поду, м -3000; довжина 24 м.	
13	Контейнер	215	КХ-1	Лотки пластмасові розміром 740*630*60 мм	
14	Пакувальна машина	1	Hartmann	Продуктивність – 3000 шт/хв	

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

9 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технологічний контроль на хлібозаводі здійснює виробнича лабораторія.

Технохімконтроль складається з вхідного контролю (контролю якості основної і додаткової сировини, яка потрапляє на виробництво), контролю технологічного процесу і контролю якості готової продукції.

Мета контролю технологічного процесу - запобігання випуску продукції, що не відповідає вимогам стандарту, зміцнення технологічної дисципліни, виконання норм виходу готової продукції.

Контроль технологічного процесу включає:

перевірку виконання рецептур;

якість напівфабрикатів;

виконання технологічного режиму по вологості, кислотності, температурі, тривалості бродіння;

режимів і тривалості вистоювання і випікання;

правильність укладання готових виробів.

У спеціальному наказі вказуються за сортами виробів і агрегатів масова частка вологи і кінцева кислотність тіста, маса шматка тіста, величина упікання у відсотках до тіста, тривалість випічки виробів в хвилинах і ін.

Відповідно до технологічного плану виробництва на хлібопекарських підприємствах вибіркоким шляхом здійснюється контроль роботи всіх основних цехів заводу. При цьому перевіряють: правильність складування і зберігання борошна та додаткової сировини; підготовку сировини до виробництва (очищення, фільтрація, розчинення, просіювання і ін.); правильність змішування борошна; виконання рецептури загальної і виробничої (по стадіях технологічного процесу); дотримання режиму технологічного процесу; якість напівфабрикатів; вихід хліба; правильність укладання та зберігання готової продукції.

Для кожного цеху при цьому встановлюється певний обсяг лабораторного контролю.

Виробничий контроль включає в себе контроль за якістю сировини, що надходить, контроль за веденням технологічного процесу і контроль за якістю готової продукції.

Постійний контроль технологічного процесу здійснюється: начальником цеху, начальником зміни, бригадиром, майстром, технологом і робочими на своїх робочих місцях. Періодичний контроль технологічного процесу здійснюють працівники лабораторії відповідно до положення про лабораторію, затвердженим на підприємстві

Постійний контроль виробництва дає змогу контролювати якість та безпечність продукції. Технохімічний контроль виробництва здійснюється працівниками заводської виробничо-технологічної лабораторії, а в цехах -

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

працівниками цехових лабораторій на підставі стандартів і відповідних інструкцій, а також «Положення про виробничих лабораторіях підприємств хлібопекарської промисловості»

Основними завданнями лабораторії є розробка і впровадження раціонального режиму технологічного процесу виробництва і проведення заходів щодо поліпшення якості та вдосконалення асортименту виробів. Згідно з «Положенням про виробничих лабораторіях підприємств хлібопекарської промисловості» лабораторія виконує наступні основні функції:

- на основі плану виробництва розробляє технологічний план і режими технологічного процесу для кожного виду виробів, які виробляються, які затверджуються головним інженером або директором підприємства;

- здійснює технохімічних контроль основної і додаткової сировини і готової продукції;

- контролює правильність дотримання технологічних режимів у виробництві відповідно до обсягу робіт, передбачених «Положенням»;

- вивчає причини окремих недоліків якості виробів, які виробляються і розробляє заходи щодо їх запобігання;

- веде звітність за затвердженими формами і надає її у встановлені терміни.

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

Таблиця 9.1 – Схема контролю якості сировини
Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції

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

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

Метрологічне забезпечення якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за відповідністю засобів та методів вимірювань, що застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та іншої документації по веденню технологічного процесу, а також проведення повірки, ремонту, налагодження вимірювальних засобів.

На хлібопекарських підприємствах розробляються спеціальні стандарти підприємства «Метрологічне забезпечення якості продукт на хлібозаводі». Ці стандарти встановлюють порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контроль за виконанням графіків повірки, зберіганням засобів вимірювань. Засоби вимірювань повинні представляти у відповідний центр метрології та стандартизації на держпівірку згідно і графіком, затвердженим головним інженером підприємства та узгодженим з центром стандартизації та метрології.

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

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

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

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

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

Метрологічне забезпечення контролю виробництва

№	Стадія технологічного процесу, що	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення,	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі
---	-----------------------------------	---	------------------	--------------------------

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

	контролюється	стандарт або технічні умови		похибки
1	2	3	4	5
1	Зважування борошна	Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання з вказаними метрологічними параметрами	0 - 40 т	$\pm 0,5 \%$
2	Дозування рідких компонентів	Дозувальні станції Авіарм	за паспорт ом	$\pm 0,5 \%$
		Дозувальна станція ВНИИХП	за паспорт ом	$\pm 2,0 \%$ до маси хвилинної дози
3	Визначення густини сольового розчину	Ареометри загального призначення АОМ-2 ГОСТ 18481-81 та інші прилади з вказаними метрологічними характеристиками	1160 – 1240 кг/м ³	$\pm 0,001$ кг/м ³
4	Визначення концентрації дріжджів в дріжджовій суспензії	Ареометр АС-3 ГОСТ 18481-81 та інші, що забезпечують вимірювання з вказаними метрологічними характеристиками	0–25% СР	$\pm 0,05\%$ СР
5	Визначення кислотності напівфабрикатів і готової продукції	Ваги лабораторні загального призначення згідно з НД типу А	700-1840 кг/м ³	ціна поділу ± 1 кг/м ³ похибка $\pm 1\%$
6	Котроль тривалості бродіння та вистоювання	Годинники електричні	1-12	Ціна поділу 1 хв
7	Контроль точності поділу тіста на шматки, маси випечених виробів і сировини	Ваги настільні циферблатні ВНЦ-2	20-1000г	Ціна поділу 2 г Похибка $\pm 0,5$ од.
		РП-100Ш13	5-25 кг	Ціна поділу 5 кг Похибка ± 25 г
8	Визначення температури напівфабрикатів	Термометри технічні	0-100 °С	Ціна поділу 1 °С Похибка ± 1 °С

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

9	Контроль температури і відносної вологості у камері вистоювання	Гігрометр ВС-210	5-40 °С 0-90%	±1 °С ±3 %
10	Контроль температури пекарної камери	Термометри опору манометричні та інші, що забезпечують вимірювання з вказаними метрологічними параметрами	0 - 400 °С	± 10 °С
11	Контроль тривалості випікання і вистоювання	Реле часу різних типів, секундомір С-1-б	0-100 0-60	±0,2 с

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

10 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

10.1 Система водопостачання

Витрати води на приготування тіста, м³/год, визначаємо за формулою:

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

$$P_{доб} = 183,4 \text{ т/доб}; T = 23 \text{ год}$$
$$Q_{в.з.} = \frac{183,4 \cdot 4}{23} = 31,9 \text{ м}^3 / \text{год}$$

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

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

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п.} = \frac{31,9 \cdot 80}{100} = 25,5 \text{ м}^3$$

Витрата тепла за годину для нагрівання води $Q_{т.г}^{\circ}$, кВт - за формулою:

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

Взимку:

$$Q_{т.г}^{\circ} = \frac{25,5 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 1776,5 \text{ кВт}$$

Влітку:

$$Q_{т.г}^{\circ} = \frac{25,5 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 1628,5 \text{ кВт}$$

Запас води в баках Q_6^3 , м³, обчислюють за формулою

$$Q_6^3 = Q_6^2 \cdot 8, \quad (10.5)$$

де 8 - запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_6^3 = 31,9 \cdot 8 = 255,2 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{г.г}^3$, м³, розраховують за формулою

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

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

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

$$Q_{6.2}^1 = 4 \cdot (0,35 \cdot 0,60 + 0,77 \cdot 0,75) = 3,15 \text{ м}^3$$

$$Q_{6.2}^2 = 0,4 \cdot Q_{6.2}^1 = 0,4 \cdot 3,15 = 1,26 \text{ м}^3;$$

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

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

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

$$Q_6^d = \frac{72 \cdot 100}{1000} = 7,2 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м^3 , розраховуємо за формулою:

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

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

$$V_x = \frac{(255,2 - 4,41 - 7,2) \cdot 1,1}{1,0} = 268,0 \text{ м}^3$$

Приймаємо 2 бака об'ємом 134 м^3 кожен розмірами $6200 \times 7200 \times 3000$ мм.

Об'єм бака гарячої води V_2 , м^3 , розраховуємо за формулою:

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

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

$$V_2 = \frac{(4,41 + 7,2) \cdot 1,1}{0,984} = 13,0 \text{ м}^3$$

Приймаємо бак об'ємом 13 м^3 з розмірами $2000 \times 2500 \times 2600$ мм.

10.2 Каналізація

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину, м^3 , розраховуємо за формулою:

$$Q_k^2 = Q_n^2 \cdot 3,6, \quad (10.12)$$

						Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_k^c = 7,97 \cdot 3,6 = 28,7 \text{ м}^3.$$

10.3 Опалення Розрахунки витрат тепла

Теплопостачання хлібозаводу може бути централізованим або автономним. Теплоносієм для системи опалення є вода з температурою 50-70 °С.

Годинна витрата тепла на опалення Q_m^o обчислюємо за формулою

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

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 33120 \cdot 0,32 \cdot [18 - (-20)] = 322192 \text{ Вт} = 322,2 \text{ кВт}$$

Річні витрати теплоти на опалення:

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

$$Q_m^{pic} = 0,8 \cdot 33120 \cdot 0,32 \cdot (18 - 3) \cdot 24 \cdot 212 = 647,1 \text{ МВт} \cdot \text{год}$$

10.4 Електропостачання

Електропостачання заводу здійснюється від лінії електропередачі з напругою 10 кВ через власну підстанцію (трансформаторну) з напругою до 0,4/0,25 кВ. Трансформаторна підстанція має 2 трансформатори ТП-364 по 400 кВа.

Головними споживачами електроенергії є електродвигуни (силове навантаження), освітлювальні та лабораторні прилади.

Розрахунки витрат електроенергії

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

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

де P_n – номінальна потужність електродвигуна окремої машини, кВт;

N – число однотипних електродвигунів.

Розрахунок представлено в табл. 10.2.

						Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електроосвітлення

Встановлена потужність внутрішнього освітлення (площа 7600 м² по 16 Вт на 1 м²):

$$P_{осв} = S \cdot p_{он}$$

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

$$P_{осв} = 7600 \times 16 = 121,6 \text{ кВт}$$

Таблиця 10.2 Встановлена потужність освітлювальних приладів

Приміщення	Площа, яка освітлюється, S , м ²	Питома потужність за нормативом, P_n^o , Вт/м ²	Установлена потужність освітлення, кВт, P^c
Виробничі приміщення	1820	15	27,3
Підсобні приміщення, склади	2400	7	16,8
Адміністративні приміщення	1200,0	20	24
Вантажний майданчик	160,0	15	2,4
Площа підвір'я	8600,0	4	34,4
Разом:	14180		104,9

Установлену потужність освітлення, кВт, розраховуємо за формулою

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

Необхідну потужність освітлювального навантаження розраховуємо за формулою

$$P_0 = 104,9 \cdot 0,85 = 89,2 \text{ кВт}$$

10.5 Вентиляція і кондиціонування

Загальні витрати повітря при вентиляції обчислюємо за формулою

$$L_g = \frac{60 \cdot V_g \cdot n}{100}, \quad \text{м}^3/\text{год} \quad (10.19)$$
$$L_g = \frac{60 \cdot 33120 \cdot 4}{100} = 79488 \text{ м}^3/\text{год}$$

Втрати тепла з повітрям, що вентилюється обчислюємо за формулою

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

$$Q_m^g = \frac{79488 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot [15 - (-25)]}{3,6} = 1059840 \text{ Вт} = 1060,0 \text{ кВт}$$

Річні втрати тепла з повітрям, що вентилюється

						Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q_m^e = \frac{L_6 \cdot \rho \cdot c \cdot (t_n - t_{co}) \cdot T \cdot n}{3,6}, \text{ Вт} \quad (10.21)$$

$$Q_m^e = \frac{79488 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot (15 - (-3,2)) \cdot 24 \cdot 168}{3,6} = 1944 \text{ МВт}$$

Потужність електродвигунів у вентиляційних установках, N_∂ , кВт, обчислюємо за формулою

$$N_\partial = \frac{L_6 \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \quad (10.22)$$

$$N_\partial = \frac{79488 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 18,9 \text{ кВт}$$

Річну витрату електроенергії на вентиляцію визначаємо за формулою

$$N_p = N \cdot T \cdot n, \text{ кВт год}$$

$$N_p = 18,9 \cdot 24 \cdot 365 = 165564 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

10.6 Паропостачання

$$D_1 = P_{\text{год}} \cdot q_1, \quad (10.23)$$

$$D_1 = 7,97 \cdot 45 = 358,7 \text{ кг} / \text{год}$$

Витрати пари на зволоження пекарних камер, т/год, визначаємо за формулою

$$D_2 = P_{\text{год}} \cdot q_2, \quad (10.24)$$

$$D_2 = 7,97 \cdot 200 = 1594 \text{ кг} / \text{год}$$

Витрати пари на гаряче водопостачання, кг/год, визначаємо за формулою

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot Q}{(i_n - i_k) \eta_\partial}, \quad (10.25)$$

$$D_3 = \frac{3,6 \cdot 3000,0}{(2710 - 212) \cdot 0,95} = 3,5 \text{ кг} / \text{год}$$

Загальні витрати пари на виробничі потреби

$$D_{\text{заг}} = D_1 + D_2 + D_3, \text{ кг/год} \quad (10.26)$$

$$D_{\text{заг}} = 358,7 + 1594 + 3,5 = 1957 \text{ кг} / \text{год}$$

						Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10.7 Холодозабезпечення

Витрати холоду на підприємстві, кВт/год, визначаємо за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^o \cdot 100000}{3600 \cdot 24}, \quad (10.27)$$

$$Q_x = \frac{183,4 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} = 212,3 \text{ кВт/год}$$

10.8 Витрати палива

Витрати палива для печей розраховуються за формулою:

$$Q_{\text{пал}}^{\text{год}} = \frac{Q_n^{\text{год}} \cdot g_n \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (10.28)$$

$$Q_{\text{пал}}^{\text{год}} = \frac{7,97 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 453,2 \text{ м}^3$$

						Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

11 ЗАХОДИ З ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Енергозбереження на діючих підприємствах є актуальним питанням сьогодення. Оскільки більшість підприємств до цього часу користуються застарілим фізично та морально зношеним обладнанням. Будівлі цехів, комунікаційні мережі потребують реконструкції та удосконалення.

Конкурентоспроможність підприємства, його здатність утриматися на ринку залежить, в першу чергу, від сприйнятливості до новинок техніки і технології, що дозволяє забезпечити випуск і реалізацію високоякісної продукції при найбільш ефективному використанні матеріальних ресурсів.

Енергозабезпечення: здійснюється від мережі «Київенерго» через трансформаторну станцію з двома трансформаторами по 630 кВт кожен. Трансформаторна підстанція вмонтована в головний корпус. Електроенергія на хлібокомбінат поступає від трьох вводів з метою забезпечення одного з вводів. Для обліку витрат електроенергії встановлено лічильники.

Для забезпечення нормованого освітлення на підприємстві передбачено віконні пройми та люмінесцентні лампи, тобто комбіноване освітлення. Використовується робоче, евакуаційне та аварійне освітлення.

Світильники аварійного освітлення встановлено на робочих місцях, де не може бути зупинено процес у випадку неполадок з робочим освітленням.

Як джерела штучного освітлення застосовуються люмінесцентні лампи що сприяє зниженню енерговитрат.

На підприємстві не рідше одного разу на рік проводиться контроль освітлення.

У процесі розробки дипломного проекту треба так організувати виробництво, щоб витрати тепла та електроенергії були мінімальними. Потрібно вибирати менш енергоємне обладнання на всіх етапах технологічного процесу. Треба організувати утилізацію вторинних продуктів, пари, конденсату.

Підвищення енергоефективності підприємства призведе до наступних позитивних результатів:

- підвищення рентабельності виробництва продукції (послуг) за рахунок зниження витрат на енергоносії;
- поліпшення якості продукції, що випускається;
- підвищення капіталізації та конкурентоспроможності підприємства.

Впровадження нового обладнання з поліпшеними технічними характеристиками, модернізація і реконструкція існуючого, буде сприяти підвищенню коефіцієнтів використання енергоресурсів, скорочення втрат.

						Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дипломним проектом передбачено провести технічне переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібозавод». Заходами переоснащення передбачено замінити на хлібозаводі застаріле тістоформувальне обладнання на обладнання фірми Gostol. Зокрема, встановити тістоподільники Sosa та тістоокруглювачі Sabotin. Хлібопекарське обладнання Gostol це обладнання нового покоління. Тому його встановлення на заміну застарілих машин принесе високий економічний результат.

Основними перевагами тістоподільника Sosa є: автоматичне змащування всіх функціональних одиниць, система змащення ножа запобігає налипанню тіста, можливість коригування форми шматків тіста за допомогою змінних діафрагм, висока точність поділу, частини машини, що дотикаються до тіста, виготовлені з безпечних для харчової промисловості матеріалів, легкий доступ до частин, дотичних з тістом, що спрощує і прискорює процес очищення, міцна конструкція машини забезпечує високу довговічність.

Округлення тістових заготових передбачено проводити на тістоокруглювальній машині Sabotin виробництва Gostol. Регульовані спіралі тістоокруглювача дозволяють здійснювати округлення виробів в широкому діапазоні маси. Регульована швидкість обертання конуса дає можливість вибору оптимальної швидкості формування в залежності від типу тіста. Завантаження тістових заготовок можливе з трьох сторін. Всі частини машини, що контактують з тістом, покриті тефлоном. Тефлонове покриття спеціальної якості та необхідної товщини знижує ризик залипання тіста. Машина може оснащуватися пристроєм обдування холодним і підігрітим повітрям для запобігання залипання.

						Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

12.1. Опис існуючого підприємства

Приміщення цеху двоповерхове, прямокутне з сіткою колон 6×6 м, підвал відсутній. У виробничому цеху розташовані: склад сировини, хлібопекарський цех, пекарня, ремонтні майстерні і склад готової продукції. Загальна площа виробничого корпусу підприємства 4250 м². Будівельний об'єм 23074,2 м³. За конструкцією цех каркасний. Колони збірні, залізобетонні перерізом 400×400 мм. Фундамент під колони – залізобетонний стандартного типу. Підлога в хлібобулочному цеху покладена керамічна плитка на бетонну основу яка вкрита шаром бітуму, що служить як гідроізоляція. Плитка повинна витримувати механічні пошкодження, висота, гладка поверхня. Висота цеху 7,800. Стіни самонесучі, товщиною 50 см з двох видів цегли внутрішня звичайна зовнішня лицьова. Покриття будівлі складається з залізобетонних плит з пароізоляцією, рубіроїду, теплоізоляція, цементна стяжка, гідроізоляція три шари руберойду на бітумній мастиці.

Вікна металопластикові з двійними склопакетами розміром 1500×2000мм. Двері також металопластикові з вікнами і без. В будівлі для підтримання метеорологічних умов та чистоти повітря встановлена загальнообмінна вентиляція, як з природнім, так і з механічним збудженням. Каналізація забезпечує очищення і транспортування стічних вод. На підприємстві каналізація автономна. Опалення будівлі здійснюється водою, яку підігрівають у власній котельні.

Водопостачання здійснюється на підприємство від власної артезіанської свердловини, з якої закачують воду в башту, де відбувається фільтрація та вистоювання води, яка потім подається у виробничі ємності.

Вентиляційні камери винесені в ізольоване приміщення, що дозволяє в значній мірі зменшити шум.

Основні виробничі приміщення мають природнє освітлення та аерацію.

Конструктивна схема виробничого корпусу прийнята каркасною. Каркас збірний залізобетонний.

Конструктивна схема експедиції із сандвіч-панелей, що складається з двох зовнішніх листів OSB та утеплювача. Каркас збірний залізобетонний.

Фундаменти під колони – залізобетонні старанного типу.

Колони – збірні залізобетонні 40×40 см.

Балки перекриття – збірні залізобетонні.

Стіни – цегляні товщиною 50 см.

Перегородки – товщиною 12 та 25 см з повнотілої глиняної цегли.

Сходи – збірні залізобетонні і сталеві.

Покриття – 4-слойний рулонний килим з утеплювачем.

Ригелі – збірні залізобетонні з опиранням плит на полиці ригелів.

Підлога – бетонна, керамічна плитка, асфальт, лінолеум.

Вікна – металевопластикові.

						Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Двері – металевопластикові і протипожежні.

В'їзди і виїзди з території підприємства, всі дороги забезпечують проїзд всіх видів транспорту.

На території підприємства виділена ділянка для стоянки автомобілів та інших транспортних засобів, рух транспортних засобів по території підприємства організований: людські потоки і транспорт не перетинаються.

Рух транспорту на території підприємства регулюється дорожніми знаками. На транспортних шляхах нанесена розмітка.

Швидкість руху транспортних засобів по території підприємства не перевищує 10 км/год.

На території підприємства передбачені пішохідні доріжки з твердим покриттям шириною не менше 1,5 м.

Дороги для транспорту, вантажно-розвантажувальні майданчики мають тверде покриття.

Територія діючого підприємства з метою уникнення доступу сторонніх осіб огорожена.

Територія підприємства освітлюється.

Для завантаження і вивантаження вантажів передбачено спеціальні майданчики (платформи, рампи).

На території підприємства є обладнані спеціально відведені місця для відпочинку та куріння.

Горючі і легкозаймисті рідини і мастильні матеріали повинні знаходитися в спеціально обладнаних ємностях, зберігатися у вогнетривких приміщеннях або заглибленими в землі.

У виробничих приміщеннях, які виробляють хлібобулочні вироби, і приміщеннях санітарного блоку поверхні стін, перегородок і колон облицьовані керамічною глазурованою плиткою до стелі.

Підлоги виконані з декількох, стійких до жиру, води, до механічних впливів матеріалів без щілин і вибоїн, стічні трапи слід розташовувати в стороні від робочих місць і проходів.

У приміщеннях з вибухонебезпечними процесами підлоги зроблено з вогнестійких матеріалів, що не викликають іскроутворення.

У приміщеннях для зберігання кислот і лугів підлоги з матеріалів, стійких до впливу кислот і лугів.

У приміщеннях, де використовуються електрокари, навантажувачі й інший внутрішньоцеховий транспорт, по можливості виділяються окремі зони для проїзду транспорту і проходу людей.

Водозабезпечення підприємства відбувається від централізованої водомережі. Внутрішні трубопроводи технічної води пофарбовані в колір, що відрізняється від забарвлення трубопроводів питної води.

У виробничих приміщеннях встановлено змішувач крани з гарячою та холодною води.

Каналізація підприємства під'єднана до до центральної каналізаційної системи міста. У виробничих корпусах (цехах) передбачені роздільні мережі

						Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

каналізації: для виробничих забруднених стічних вод, що містять жир; стічних вод, що не містять жир; побутових стічних вод і внутрішніх стоків. Для приймання стічних вод від миття підлог у виробничих приміщеннях є трапи з розрахунку не більше 150 м² площі підлоги на один трап.

						Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

13 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Завданням екологічного контролю є спостереження за станом навколишнього середовища та впливом на нього діяльністю промислових підприємств; раціональне використання природних ресурсів; перевірка виконання заходів з охорони природи; дотримання вимог законодавства щодо охорони довкілля.

На підприємстві створена служба екологічного контролю, яка контролює кількість шкідливих викидів.

Для попередження забруднення навколишнього середовища на підприємстві запроваджені такі заходи:

1. З території заводу регулярно і вчасно вивозиться сміття. За відділеннями цеху закріплені ділянки, які регулярно прибираються.
2. На силосах та виробничих бункерах встановлені фільтри, на лініях транспортування борошна встановлені циклони. Все обладнання, яке виділяє шкідливі речовини має витяжну вентиляцію.
3. Встановлено жироловлівачі
4. Складено графік планово-попереджувального ремонту відстійників.
5. Проводиться систематична дезінфекція побутових приміщень і санвузлів підприємства для запобігання розповсюдження патогенних мікроорганізмів, які поширюються через воду.

Безпосередньо за охорону навколишнього природного середовища відповідає служба, до якої входить інженер-еколог, головний механік і енергетик. В свою чергу головний механік відповідає за скиди в каналізацію і водопостачання, а головний енергетик за викиди в атмосферу. Кожен рік підприємство має подавати в Держінспекцію по охороні повітря звіт про кількість викидів.

Основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива у топках хлібопекарських печей і парових котлів.

Стічні води на підприємстві забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення. Від столярної майстерні відбуваються викиди в атмосферу твердих частинок. Але щоб зменшити їх викид в майстернях стоять циклони.

Основною фізичною характеристикою забруднення атмосфери є гранично допустима концентрація забруднюючих речовин (ГДК). Крім цього розраховують і встановлюють норми гранично допустимих викидів (ГДВ).

На даному хлібозаводі, як було вже вказано вище, в якості палива використовується природний газ, що дозволяє мати величину викидів в атмосферний простір меншу за граничнодопустиму. Контроль викидів проводиться розрахунковим шляхом. Загальна кількість викидів в атмосферу

						Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складає 10 кг/год. Очистка газів не проводиться, оскільки кількість викидів не перевищує норми ГДК.

ГДК викидів в атмосферу:

- двовалентний оксид азоту – 0,085 мг/м³;
- оксид вуглецю – 5,00 мг/м³;
- борошняний пил – 0,05 мг/м³.

Територія даного підприємства є озелененою, адже зелені насадження відіграють важливу пилезахисну роль.

Для уловлення борошняного пилу на бункерах для зберігання борошна в складах безтарного зберігання борошна. виробничих силосах встановлено тканинні фільтри. В заквасочному відділенні встановлено приточно-витяжну вентиляцію.

На хлібозаводі водопостачання здійснюється з міського водопроводу, а відпрацьована вода скидається в каналізацію. З метою запобігання забрудненню ґрунтів на даному хлібозаводі своєчасно ретельно збирають, вивозять і знешкоджують рідкі та тверді відходи виробничої діяльності: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо.

Стан екологічної безпеки довкілля контролює Міністерство та захисту довкілля України. Проводиться контроль джерел промислових викидів у атмосферу, дотримання норм гранично допустимих викидів (ГДВ), норм скидів стічних вод, тимчасово погоджених скидів (ТПС) і гранично допустимих скидів (ГДС), якість поверхневих вод суші, стан ґрунтів.

						Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

14 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

На ТОВ «Перший столичний хлібо завод» організована служба з охорони праці, яку очолює інженер з охорони праці.

Необхідна умова нормальної роботи - забезпечення чистоти повітря і нормальних метеорологічних умов в робочій зоні приміщень.

Необхідні параметри мікроклімату на ТОВ «Перший столичний хлібо завод» забезпечуються виконанням ряду заходів:

1) механізацією і автоматизацією виробничих процесів, дистанційне керування ними

2) вдосконаленням технології виробництва (зменшення тепловиділення обладнанням, його раціональне розміщення, зменшення виділення шкідливих речовин в повітря, боротьбу з пилом і т.д.)

3) тепловим захистом (екрани, зміна типу нагрівання)

4) пристроєм вентиляції та опалення (підігрів або охолодження повітря, що поступає, кондиціонування)

5) застосуванням засобів індивідуального захисту.

Повітря робочих приміщень може виявитися насиченим домішками шкідливих газів і парів, що виділяються при виробничих процесах та пилом.

За допомогою вентиляції видаляється забруднене або нагріте повітря з приміщення і подається свіже.

За способом переміщення повітря вентиляція буває природною і механічною (штучна). Можливе також поєднання природної і механічної вентиляції. За призначенням розрізняють припливну, витяжну і припливно-витяжну вентиляцію.

Схема механічних загальнообмінних установок вентиляції складається з розподільника повітря, повітревода, калорифера, вентилятора, повітрезбірної шахти.

Дія загальнообмінної вентиляції заснована на розведенні забрудненого, нагрітого, вологого повітря приміщення свіжим повітрям до гранично допустимих норм. Ця система вентиляції найбільш часто використовується у випадках, коли шкідливі речовини, теплота, волога виділяються рівномірно по всьому приміщенню (при цьому необхідні параметри повітряного середовища підтримуються у всьому об'ємі приміщення).

Повітрообмін в приміщенні можна значно скоротити, якщо вловлювати шкідливі речовини в місцях їх виділення, не допускаючи поширення по приміщенню. Для цього технологічне обладнання виконується в кожусі з герметизацією і відсмоктуванням забрудненого повітря (місцева витяжна вентиляція). У приміщеннях, в яких можливе раптове надходження в повітря робочої зони великої кількості шкідливих газів, пилу, парів, на ряду з робочою передбачається аварійна вентиляція.

Організація раціонального освітлення робочих місць - одне з основних питань охорони праці. Залежно від джерела світла виробниче освітлення є трьох видів: природне, штучне і поєднане.

						Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Штучне освітлення передбачається у всіх побутових і виробничих приміщеннях, де недостатньо природного світла, а також для освітлення приміщення в нічний час. За функціональним призначенням штучне освітлення поділяють:

1) на робоче освітлення - забезпечує зорові умови нормальної роботи, проходу людей і руху транспорту;

2) аварійне освітлення - застосовують для продовження роботи при раптовому відключенні робочого освітлення.

3) евакуаційне освітлення - передбачається для евакуації людей з приміщень при аваріях в місцях, небезпечних для проходу людей, на сходових клітках (повинно бути в приміщеннях не менше 0,5, а на відкритих територіях - не менше 0,2 Лк);

4) охоронне освітлення;

5) чергове освітлення.

На підприємстві встановлені світильники з люмінесцентними лампами.

Методи, які зменшують вібрацію на шляхах її поширення від джерела збудження: зменшення контактної вібрації агрегатів ударно-вібраційної дії від ударів їх деталей і передача її через підстави машин і фундаменти на підлогу.

Вібродемпфірування - метод примусового гасіння коливань системи. В основі лежить розсіювання коливальної енергії.

Динамічне гасіння коливань - приєднання до об'єкта віброзахисту додаткових пристроїв, що змінюють характеристики коливальної системи: перерозподіл коливальної енергії від об'єкта до гасника або збільшення її розсіювання.

Віброізоляція - зменшення передачі вібрації від джерела відбувається за допомогою пристроїв, які розміщені між ними.

Засоби індивідуального захисту - віброзахисні підставки, сидіння, рукоятки, рукавиці, взуття, накладки.

Рівень шуму на хлібозаводі не перевищує гранично допустиме значення 80 дБ. Для зниження шуму можна застосовувати такі методи:

1) зменшення шуму в джерелі поліпшенням конструкцій машин за рахунок точності виготовлення вузлів;

2) вдосконалення технологічних процесів і обладнання (балансування, заміна кочення на ковзання);

3) раціональне планування підприємств і цехів;

4) зміна напрямку випромінювання шуму;

5) акустична обробка приміщень;

6) установка звукоізолюючої огорожі;

7) застосування глушників шуму в аеродинамічних установках.

Серед заходів протипожежної безпеки на підприємстві усі працівники проходять інструктаж. Призначено відповідального по пожежній безпеці для кожного відділення. Хлібозавод забезпечено вогнегасниками, є пожежний вихід. На території розміщено протипожежний кран. У коридорах

						Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

корпусу на стінах висять щити, в яких є сокира, лопата, пісок, рукав для гасіння пожежі та ін.

На хлібозаводі є роздягальні для працівників. Роздягальні для верхнього одягу та переодягальні у робочий одяг. У кожній переодягальні є душові кабінки. Роздягальні та душові передбачено окремо для жінок і чоловіків. Поряд з роздягальнями розміщено санітарні вузли, розраховані на кількість працюючих людей.

						Арк.
						87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Висновки та рекомендації

В даному дипломному проекті проведено комплекс заходів щодо технічного переоснащення ТОВ «Перший столичний хлібозавод».

В результаті проведених заходів впроваджено нові вироби, а саме: хліб луцький та батон з полісоллом.

Впроваджено сучасне обладнання фірми Gostol на ділянці тістоформування: тістоподільників Sosa та тістоокруглювачів Sabotin

Запропоновано виробництво батона з полісоллом безопарним прискореним способом з використанням КМКЗ.

Також для даного підприємства буде актуальним впровадження надсучасного спірального кулера «Теспорол» для охолодження батонів, з метою подовження термінів свіжості виробів, що в даний час є надважливим питанням для населення

Кулер має вигляд вертикальної спіралі. Переміщення виробів відбувається по металів сітці.

Проведений комплекс заходів з технічного переоснащення підприємства забезпечить розширення асортименту, покращення якості продукції та умов праці.

						Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Борошно пшеничне. Технічні умови: ГСТУ 46.004 – 99. – [Чинний від 2000-10-21]. – К.: Держспоживстандарт України, 2000. – 21 с. – (Національний стандарт України)
2. Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови: ДСТУ 8791:2018. – [Чинний від 2019-06-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2019. – 11 с. – (Національний стандарт України)
3. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. / В.І. Дробот. — К.: — ПрофКнига, 2019. — 580 с.
4. Доценко, В. Ф. Проектування підприємств галузі : курс лекцій для студ. спец. 6.091700 „Технологія хліба, кондитерських макаронних виробів і харчоконцентратів” ден. та заоч. форм навч / В. Ф. Доценко, Є. Г. Бондаренко. — К. :НУХТ, 2008 — 87 с.
5. Державні стандарти України [Електронний ресурс] // Стандарти в Україні: ДСТУ, ГОСТ, класифікатори. – 2012. – Режим доступу: <http://www.standards.in.ua/#standards.in.ua>.
6. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови
7. ДСТУ 3583-97 Сіль поварена харчова. Загальні технічні умови
8. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови
9. ДСТУ 4583:2006 Хліб із житнього і суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови
10. Махинько, В. М. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс] [Текст]: конспект лекцій для студ. освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 181 "Харчові технології" ден. та заоч. форм навч. / В. М. Махинько, О. О. Кохан ; Нац. ун-т харч. технол. — Київ : НУХТ, 2017. — 113 с.
11. Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навчання / уклад.: Г. Р. Ашмаріна. – К.: НУХТ, 2013 – [Електронний ресурс].
12. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту (роботи) для студентів спеціальності 181 “Харчові технології” на здобуття освітнього ступеня “Бакалавр” денної та заочної форм навчання / уклад. : В. Г. Юрчак, В. М. Кошова, В. І. Бабенко [та ін.] ; Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 37 с.
13. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві / Дробот В. І., Юрчак В. Г., Арсеньєва Л. Ю. та ін.; за ред. В.І. Дробот. К.: Кондор, 2010. 440 с.
14. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посіб. / В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, О. А. Білик

						Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та ін. ; за ред. В. І Дробот ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : Кондор, 2015. — 972 с.

15. Технологічне обладнання хлібопекарського і макаронного виробництв: підручник / за ред. О.Т. Лісовенка. К.: Наук.думка, 2000. 281 с.

						Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		