

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

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

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

«_08_» лютого 2022 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

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

«_08_» лютого 2022 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проєкт хлібозаводу в с.м.т.Славське Львівської області з
виробництва широкого асортименту виробів та застосуванням прогресивного
тістоприготувального обладнання

Виконав: здобувач 3 курсу, групи ЗТХ-3-1ск

_____ Ямборко Вікторія Любомирівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Бондаренко Юлія Вікторівна _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Петруша О.О. _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

«25» жовтня 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ямборко Вікторії Любомирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проект хлібозаводу в с.м.т.Славське Львівської області з виробництва широкого асортименту виробів та застосуванням прогресивного тістоприготувального обладнання

керівник роботи Бондаренко Юлія Вікторівна, кандидат технічних наук, доцент

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 03.02.2022

3. Вихідні дані до роботи Хліб «Варяжський» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного другого сорту, масою 0,4 кг на рідких житніх заквасках з масовою часткою вологи 72%, заміс тіста прийнятий в машині безперервної дії марки X-12; хліб «Вересневий» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,5 кг на великих густих опарах з застосуванням тістомісильних машин марки MD-W160 TM ESCHER з нижнім вивантажуванням і бродінням в кориті ХТР; рогалик «Молочний» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,3 кг безопарним способом із застосуванням пропіоновокислих заквасок і замішуванням в тістомісильній машині марки MT 80 TM ESCHER

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

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 формату А4 - апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва; Аркуш 2 формату А4 - апаратурно-технологічні схеми виробництва Хліб «Варяжський» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного другого сорту, масою 0,4 кг; хліб «Вересневий» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,5 кг; рогалик «Молочний» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,3 кг. Аркуш 3

формату А4 - план на відм. 0.000; Аркуш 4 формату А4 - Розріз 1-1, Розріз 2-2; Аркуш 5 формату А4 – Генеральний план; Аркуш 6 формату А4 – Експлікація.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.10.2021 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	23.12 – 24.12. 2021	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	27.12	Виконано
3	Технологічні розрахунки	28.12 – 29.12.2021	Виконано
4	Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції. Розрахунок і підбір обладнання	11.01–12.01.2022	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.01 – 14.01.2022	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	17.01.2022	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	18.01.2022	Виконано
8	Креслення планів підприємства	19.01 – 25.01. 2022	Виконано
9	Креслення розрізів підприємства	26.01 – 28.01. 2022	Виконано
10	Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення виробництва	31.01.2022	Виконано
11	Безпека життєдіяльності, система екологічного управління	01.02.2022	Виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	02.02. – 03.02.2022	Виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	04.02 – 11.02.2022	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Вікторія ЯМБОРКО

_____ (ім'я, прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Юлія БОНДАРЕНКО

_____ (ім'я, прізвище)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі Ямборко Вікторії Любомирівни на тему: «Проект хлібозаводу в с.м.т.Славське Львівської області з виробництва широкого асортименту виробів та застосуванням прогресивного тістоприготувального обладнання» здійснено проектування нового заводу потужністю 18,11 т/добу. Впроваджено наступний асортимент виробів: хліб «Варяжський» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного другого сорту, масою 0,4 кг; хліб «Вересневий» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,5 кг; рогалик «Молочний» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,3 кг.

Для даного асортименту хлібобулочних виробів обираємо сучасні технології їх виготовлення і прогресивне тістоприготувальне обладнання, а саме:

- для хліба «Варяжського» на рідких житніх заквасках з масовою часткою вологи 72%, заміс тіста прийнятий в машині безперервної дії марки X-12;
- для хліба «Вересневого» на великих густих опарах з застосуванням тістомісильних машин марки MD-W160 TM ESCHER з нижнім вивантажуванням і бродінням в кориті ХТР;
- для рогалика «Молочного» безопарним способом із застосуванням пропіоновокислих заквасок і замішуванням в тістомісильній машині марки MT 80 TM ESCHER.

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення 4-х технологічних ліній на базі тунельних печей марки Gostol і A2-ХПК; ротаційних печей марки PBR-C2T/S TM PIETROBERTO.

На лінії виробництва хліба «Вересневого» встановлено кулер для охолодження марки ORION, нарізально-пакувальна машина марки Holly Sucer (Німеччина) і пакувальна машина марки ST-100B TM Dvorak для інших виробів, що забезпечує зменшення затрат на усихання.

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки на підбір обладнання. Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 92 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах формату А4.

Ключові слова: хліб «Варяжський», хліб «Вересневий», рогалик «Молочний», піч «Gostol», піч A2-ХПК-25, піч PBR-C2T/S, кулер ORION.

ANNOTATION

In the qualification work of Yamborko Victoria Lubomyrivna on the topic: "Project of a bakery in Slavske, Lviv region for the production of a wide range of products and the use of advanced dough preparation equipment" designed a new plant with a capacity of 18.11 tons / day. The following range of products was introduced:

Bread "Varangian" from a mixture of rye peel and wheat flour of the second grade, weighing 0.4 kg; bread "September" from wheat flour of the first grade, weighing 0.5 kg; vugel "Dairy" from wheat flour of the first grade, weighing 0.3 kg.

For this range of bakery products we choose modern technologies for their manufacture and advanced dough preparation equipment, namely:

- for bread "Varyazhsky" on liquid rye sourdough with a mass fraction of moisture of 72%, instead of dough taken in the machine of continuous action of the X-12 brand;
- for "September" bread on large thick doughs with the use of kneading machines brand MD-W160 TM ESCHER with lower unloading and fermentation in the trough of the HTR;
- for the bagel "Dairy" in a steamless way with the use of propionic acid leavens and kneading in a kneading machine brand MT 80 TM ESCHER.

When designing the bakery, it is planned to install 4 technological lines on the basis of Gostol and A2-COD tunnel ovens; rotary furnaces of the PBR-C2T / S TM PIETROBERTO brand.

The September bread production line is equipped with an ORION cooling cooler, a Holly Sucer slicing and packing machine (Germany) and a ST-100B TM Dvorak packing machine, which reduces drying costs.

Qualification work contains technological calculations for the selection of equipment. The explanatory note of the qualification work is set out on 92 pages, the graphic part is presented on 5 sheets of A4 format.

Key words: Varyazhsky bread, September bread, Molochny bagel, Gostol oven, A2-HPK-25 oven, PBR-C2T / S oven, ORION cooler.

ЗМІСТ

	с.
Вступ	6
1.Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва хлібозаводу в с.м.т.Славське, вибір асортименту продукції	8
2.Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	12
3.Характеристика товарної продукції, основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів	18
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	24
5.Технологічні розрахунки	27
5.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків	27
5.2.Розрахунок пофазних рецептур	28
5.3.Розрахунок виходу хліба	33
5.4.Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	40
5.5.Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини	44
5.6.Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів	47
6.Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер і складів готової продукції	49
7.Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання	51
7.1.Розрахунок місткостей для зберігання сировини	51
7.2.Розрахунок обладнання для відділень силосно-просіювального та підготовки розчинів сировини	51
7.3.Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів	53
7.4.Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів	54
7.5.Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів	56
7.6.Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції	58
7.7.Розрахунок тара-обладнання	59
8.Специфікація основного технологічного обладнання	61

					Проект хлібозаводу в с.м.т.Славське Львівської області з виробництва широкого асортименту виробів та застосуванням прогресивного тістоприготувального обладнання			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Ямборко В.				Розрахунково- пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник	Бондаренко Ю.					КР	4	92
Н. контр.					НУХТ гр. ЗТХ-3-1ск			
Затв.	Ковбаса В.М.							

ВСТУП

Харчові підприємства держави, переборюючи всілякі негаразди, зумовлені нестабільністю нашої економіки, щоразу демонструють свої вміння і високий професіоналізм, наполегливість і винахідливість. Як результат – до споживачів надходить високоякісна продукція, вироблена державою з натуральної сировини, до того ж, значно дешевша за широко рекламовану імпорту.

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

Виходячи з цього, забезпечення умов, при яких будуть ефективніше використовуватись технологічні лінії хлібопекарського виробництва і мінімізуватись витрати праці всіх категорій працівників, заслуговують особливої уваги, тому що, хлібопекарські підприємства функціонують в умовах жорсткого державного регулювання, що є суттєвим чинником при формуванні систем ефективної діяльності вітчизняних підприємств.

Хлібопекарська промисловість випускає великий асортимент хлібобулочних виробів. Крім того, виробляють національні сорти хліба: лаваш, маца, коровай та ін.

Важливими потребами подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів є суттєве поліпшення забезпечення потреб споживачів у якісному хлібі промислової випічки за прийнятною ціною, одержання на цій основі достатньої маси прибутку підприємствами-товаровиробниками і підвищення ефективності їх діяльності. Хоча існуючий асортимент хліба досить різноманітний, постійно ведеться велика робота з розширення та поліпшення асортименту хлібобулочних виробів, створюються нові дієтичні і лікувальні сорти хліба.

Поліпшення якості продукції, розвиток асортименту виробів, у тому числі дієтичного призначення, є актуальною проблемою для хлібопекарської промисловості.

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

Сьогодні більшість хлібзаводів мають потребу в проведенні реконструкції, заміні технологічного устаткування на більш сучасне, енергозберігаюче. Значна частина великого хлібного бізнесу представлена приватними компаніями, у тому числі різними інтеграційними структурами. Адже загальнодержавні тенденції щодо злиття та поглинання компаній притаманні і ринку хлібопекарства. Тут

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						6

також відбувається формування вертикально інтегрованих структур із замкнутим циклом виробництва – від виробництва борошна до випуску хлібопродуктів. Адже укрупнення і концентрація виробництва дає змогу оптимізувати логістику, збільшити асортимент, підвищити прибутковість і, в такий спосіб, вижити та залишитися гравцем ринку.

Технічне переоснащення хлібопекарської промисловості передбачає заміну морально і фізично застарілого: печей, агрегатів для приготування тіста, тісто формувального обладнання на більш досконалі конструкції при збереженні класичної технології приготування хліба та хлібобулочних виробів.

В цей час, в умовах конкуренції, машинобудівними заводами України та інофірмами поставляється на ринок України вискоєфективне обладнання нового покоління: ротаційні електропечі, тістомісильні машини для інтенсивного замішування тіста, як в періодичному, так і в безперервному режимах, вакуумні тістоподільники, лінії для булочних і здобних виробів, лінії для пакування виробів, бродильні камери тощо.

Великий вибір технологічного обладнання створює умови для переоснащення хлібопекарських підприємств, що забезпечує виготовлення конкурентоздатної продукції.

Впроваджуються комп'ютерні системи управління технологічними процесами, сучасне устаткування дозування, гнучкий транспорт борошна системи „Спіроматік”, практично на всіх заводах впроваджені сучасні системи обліку і ефективного контролю за витрачанням енергоносіїв: газу і електричної енергії.

Тому темою даної кваліфікаційної роботи передбачено розробити проект хлібозаводу з виробництва широкого асортименту виробів та застосуванням прогресивного тістоприготувального обладнання.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки на 92 сторінках та графічної частини на 6 аркушах формату А4.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З БУДІВНИЦТВА ХЛІБОЗАВОДУ В с.м.т.СЛАВСЬКЕ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Темою кваліфікаційної роботи є будівництво хлібозаводу в с.м.т. Славське Львівської області з виробництва широкого асортименту виробів та застосуванням прогресивного тістоприготувального обладнання. Виробнича потужність хлібозаводу розраховується на основі даних про численність населення в мікрорайоні, а також норми споживання хлібобулочних виробів на людину. При цьому важливе значення має правильне прогнозування росту численності населення мікрорайону на ближні 5-10 років. Для визначення численності споживачів хлібобулочних виробів потрібно враховувати корінне населення містечка, а також жителів приміських селищ і прибуваючих.

Славське – селище міського типу у Сколівському районі Львівської області. Гірськолижний та кліматичний курорт. Славське розташоване у сонячній долині, ніби в амфітеатрі, в місці злиття двох річок — Опору і його притоки Славки, на висоті 590-600 м над рівнем моря. Зі всіх боків селище оточене горами. Найвищі вершини — Кичерка (845 м), Плай (876 м), Присліп (990 м), Плішка (1038 м), Ільза (1066 м), Клива (1069 м), Писана Криниця або Довбушанка (1236 м), Високий Верх (1245 м), Тростян (1235 м). Славське має досить розвинену інфраструктуру зимового відпочинку. До послуг численні готелі, пансіонати, приватні садиби, а також витяги з трасами різних рівнів складності, прокати лижного спорядження, різноманітні заклади харчування.

В Славському є унікальний місцевий мікроклімат, а саме постійна безвітряна погода з великою кількістю снігових опадів зимою. Також сніговий покрив тут тримається майже до квітня місяця. Такий клімат зумовлений природним розташування хребтів Бескидів та Горганів. Тому «Славське» є найбільшим українським гірськолижним курортом з розвинутою інфраструктурою.

Курорт також вабить туристів і влітку, де можна побачити прекрасні ландшафти з хвойними лісами на схилах гір.

Хлібом і хлібобулочними виробами селище та оточуючі села забезпечуються за рахунок доставки з міста Львова, приватних пекарень міста Сколе, оскільки ні хлібозаводу, ні пекарні в селищі немає. Зважаючи на це, виникла потреба створення підприємства, яке б могло задовольнити попит на хлібобулочні вироби.

В Україні законодавчо затвердженою є норма, закладена у «споживчому кошику», що становить 101 кг/рік або 277 г/добу (Постанова Кабінету Міністрів України №656 від 14.04.2000 р.) і яка використовується при розрахунку виробничої потужності підприємства.

При розрахунку потужності підприємства встановлюють резерв виробничої потужності на період зупинки устаткування на капітальний і профілактичний ремонт або на випадок тимчасового збільшення попиту на хлібобулочні вироби в різні дні тижня і року.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Асортимент хлібобулочних виробів для проектного підприємства вибираємо таким чином, щоб найбільш повно забезпечити попит населення.

Прийнятий асортимент хлібобулочних виробів:

1. Хліб «Варяжський» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного другого сорту, масою 0,4 кг
2. Хліб «Вересневий» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,5 кг
3. Рогалик «Молочний» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,3 кг

Для даного асортименту хлібобулочних виробів вибираємо сучасні технології їх виготовлення і прогресивне тістоприготувальне обладнання, а саме:

- для хліба «Варяжського» на рідких житніх заквасках з масовою часткою вологи 72%, з використанням по рецептурі концентрованого квасного сусла; замість тіста прийнятий в машині безперервної дії марки X-12;

- для хліба «Вересневого» на великих густих опарах з застосуванням тістомісильних машин марки MD-W160 TM ESCHER з нижнім вивантажуванням і бродінням в кориті ХТР;

- для рогалика «Молочного» безопарним способом із застосуванням пропіоновокислих заквасок і замішуванням в тістомісильній машині марки MT 80 TM ESCHER.

Концентрат квасного сусла застосовують для інтенсифікації технологічних процесів. Наприклад, для поліпшення якості випічки необхідний апетитний запах, колір і тривалий термін придатності. Використання даного продукту сприятливо впливає на біохімічні і мікробіологічні процеси, що відбуваються у напівфабрикатах. Завдяки додаванню до складу цього натурального продукту покращується інтенсивність бродіння тіста, що сприяє отриманню більш розвиненої пористості виробів.

Ячмінно-солодовий екстракт – натуральний продукт, що має високу харчову і біологічну цінність. Є джерелом цукрів (мальтоза, глюкоза, фруктоза), природних барвників та солодових ароматизаторів.

Використання солодових продуктів подовжує термін зберігання хліба, надає особливо м'яку консистенцію та еластичну структуру м'якушці, надає гарний об'єм тістовим заготовкам під час випічки, покращує смак готових виробів. Скоринка такого хліба має дуже привабливий колір та приємно хрустить. Екстракт містить велику кількість природних цукрів, білків та мінералів, що є корисними для здоров'я людини.

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення 4-х технологічних ліній на базі тунельних печей марки Gostol і А2-ХПК; ротаційних печей марки PBR-C2T/S TM PIETROBERTO, забезпечуючи безперебійне випікання хлібобулочних виробів в широкому асортименті.

Печі хлібопекарські тунельні призначені для випікання широкого асортименту хліба та хлібобулочних виробів (у тому числі із суміші житнього та пшеничного борошна).

Піч Gostol – це тунельна циклотермічна піч для випікання широкого

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						9

асортименту хлібобулочних виробів. Інноваційно вирішене питання інтенсифікації конвективного теплообміну в найбільш навантаженої в тепловому відношенні температурній зоні пекарної камери, яка служить зоною «обсмажування» при випіканні хліба з житнього або суміші житнього та пшеничного борошна. Для цього в цій зоні застосовано примусовий конвективний теплообмін між попередньо нагрітій в калорифері пароповітряної сумішшю (ППС) пекарної камери і тістовими заготовками виробів. Застосування такого виду обігріву дозволило при створенні режимів «обсмажування» тістових заготовок житньо-пшеничного хліба застосувати димові гази з температурами в камері змішування (за топкою) 320-400 ° С, в витяжній трубі (гази, що йдуть) 230-280 ° С.

Основними перевагами печей є:

- універсальність - можливість випікати хліб і хлібобулочні вироби, як з пшеничного, житнього, так і з суміші пшеничного та житнього борошна;
- чудова якість виробів, що випікаються;
- мобільність в управлінні режимами випікання (тільки за рахунок регулюванні потужності пальників без використання як регулюючих органів газових шиберів);
- економічність роботи - мінімальні витрати палива на випічку виробів і на виробництво пари (до 30% менше, ніж у звичайних тунельних печей);
- скорочення часу випічки до 20%;
- збільшення обсягу і збереження ароматичних речовин виробів, що випікаються;
- низькі значення температур продуктів згоряння в контурах обігріву печі, що забезпечує довговічність її конструкції.

Подібні тунельні хлібопекарські печі серії А2-ХПК з циклотермічним обігріванням пропонує УкрНДІПродмаш. Це печі з каналним обігріванням, системою рециркуляції продуктів згоряння і системою рециркуляції пароповітряної суміші (ППС) в секції конвективного підведення теплоти до виробів, що випікаються.

Досвід УкрНДІПродмашу і зарубіжних фірм свідчить про ефективність застосування примусової конвекції в тунельних хлібопекарських печах для випікання хлібобулочних виробів, що забезпечує зменшення тривалості випікання на 0,5 – 1,0%.

Передбачається постачати сировину з місцевих харчових підприємств, борошно – з Львівського комбінату хлібопродуктів, дріжджі з Львівського дріжджового заводу «Ензим», цукор з Золочівського цукрового заводу, сіль з Дрогобицького солеварильного заводу, молоко, масло вершкове з ТзОВ «Галичина», концентрат квасного сула і ячмінно-солодовий екстракт з ТОВ «Крохмалепродукти України», іншу сировину з місцевих гуртовень.

Для зберігання та підготовки борошна планується використовувати силоса системи Spiromatic; для оброблення тіста – обладнання ТМ PIETROBERTO.

Для обґрунтування потужності підприємства чисельність споживачів

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

розраховується в таблиці 1.1, де враховується кількість населення в с.м.т. Славське, гірськолижних курортах, численних готелях, пансіонатах, приватних садибах і в селищах, які розташовані поряд (Тухля, Верхнє Синьовидне, Тухолька, Орява і ін.).

Розрахунок кількості споживачів на задану потужність хлібозаводу приведено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Розрахунок чисельності споживачів

Категорія споживачів	Чисельність населення (тис.чол)
Корінне населення с.м.т.Славське і поряд розташованих селищ	28,0
Транзитне населення (5% від корінного)	1,4
Кількість людей, що перебувають в зонах відпочинку	7,5
Природній приріст населення за 5 років (2% в рік)	2,8
Приріст населення за рахунок економічного розвитку даного селища за 5 років	1,4
Всього	41,1

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

$$P_i = Ч \cdot N_i, \text{ кг} \quad (1.1)$$

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

$Ч$ - чисельність населення, чол.;

N_i - норми споживання кожного продукту на рік, кг

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

$$P_i = 41,1 \cdot 101,105 = 4155,4 \text{ кг/рік}$$

Для обґрунтування проектної добової потужності підприємства знаходимо його потужність:

$$P = \frac{P_i}{K_{дн} \cdot K_n} \quad (1.2)$$

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

K_n - нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства;

$$P = 4155,4 / (330 \cdot 0,7) = 18,0 \text{ т/добу}$$

Фактична потужність нового підприємства становить 18,11 т/добу, тобто завод в повній мірі задовольнить потребу і місцевого населення і туристів хлібобулочних výroбах.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1. Обґрунтування вибору технології

Хліб «Варяжський». Спосіб приготування тіста на рідких заквасках. Технологія приготування тіста з житньо-пшеничного борошна базується на створенні високої кислотності тіста з метою зниження активності ферментів. Виходячи з особливостей вуглеводно-амілазного і білково-протеїназного комплексів житнього борошна, для забезпечення якості хліба необхідно створювати умови в тісті для зниження активності альфа-амілази. Це забезпечується при високій кислотності тіста. Тому для житньо-пшеничних виробів передбачається приготування тіста на заквасках. Принцип приготування закваски без заварювання борошна застосований в безперервно-потоківій схемі ВНИИХП. За даною схемою вологість закваски 68-70%, кислотність 14-16 град. Застосування для виробництва житнього хліба рідких заквасок має значну роль в широкому впровадженні безперервно-потоківих способів приготування тіста і механізації виробництва.

Хліб «Вересневий». Спосіб приготування тіста прийнятий на великій густій опарі.

Великі густі опари містять 60-70 % від загальної кількості борошна. Спосіб приготування тіста на великих густих опарах зумовлює накопичення в опарі та тісті більшої кількості продуктів бродіння, підвищення її кислотності, покращення смаку й аромату виробів, подовження терміну зберігання свіжості. Опарним способом властива велика технологічна гнучкість. Регулюючи належним чином режим приготування опари і тіста на опарі, легше попередити дефекти хліба, переробляючи борошно з низькими хлібопекарськими властивостями. Тісто, приготовлене на опарі, має за інших рівних умов кращими структурно-механічними властивостями.

Рогалик «Молочний». Спосіб приготування тіста прийнятий безопарний з застосуванням пропіоновокислої закваски.

Переваги безопарного способу приготування тіста в порівнянні з опарним зводяться до наступного: значно (на 50-65%) скорочується цикл приготування тіста, і відповідно, зменшується потреба в виробничих площах і бродильних ємностях. Витрати сухих речовин на бродіння при безопарном способі знижуються приблизно на 1,2% і збільшується вихід виробів. При безопарному способі в 2 рази скорочується число тістомісильних машин і дозаторів, підвищується продуктивність праці, можлива комплексна механізація процесу і поліпшуються умови праці.

Пропіоновокисла закваска готується на пропіоновокислих бактеріях штаму ВКМ-103. Пропіоновокислі бактерії накопичують у живильному середовищі пропіонову і мурашину кислоти, які є ефективними інгібіторами розвитку спорових бактерій і пліснявих грибів. Поряд з цим у заквасці вітамін В₁₂. Кислотність цієї закваски 12-16 град. пропіоновокисла закваска застосовується з метою попередження розвитку картопляної хвороби хліба, пліснявіння.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

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

БОРОШНО ПШЕНИЧНЕ (ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»), **БОРОШНО ЖИТНЕ** (ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»). На всіх нових хлібо заводах і на більшості вже давно діючих підприємствах середньої і великої потужності обладнані установки для безтарного транспортування і зберігання борошна.

Доставка борошна на хлібзавод проводиться в автоборошновозах марки К-1040, К-1040Е ємністю по 7 т. Автоборошновози обладнані повітряним компресором і пристроєм для приєднання до прийомного трубопровода хлібо завода. При в'їзді на підприємство автоборошновоз зважується на автомобільних вагах і подається на розвантаження.

За допомогою гнучкого шлангу автоборошновоз приєднується до приймального щитка марки ХЦП-2 (1). По борошнопроводу борошно перекачується за допомогою стислого повітря в силоса системи Spiromatic (2) об'ємом по 17 т. На силосах розташовані фільтри (3), через які виходить повітря. В цих силосах зберігається семидобовий запас борошна.

З силосів борошно за допомогою спірального транспортеру (5) поступає в просіювач марки ПТ-1500 (6), де борошно просіюється для відділення сторонніх домішок, крім того при проходженні магнітовловлювачів відокремлюються металодомішки. Під час просіювання борошно розпушується, зігрівається і насичується повітрям. Після цього борошно перекачується у виробничі бункера (7) і подається до дозаторів.

СІЛЬ (ДСТУ 3583-2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»). На хлібо заводі використовують тарне зберігання солі, тобто сіль доставляється на підприємство в мішках і зберігається в окремому приміщенні на дерев'яних стелажах. Перед виробництвом сіль розвантажується в солерозчинник марки ХСР (15). Солерозчинник має приймальний відсік і 2-3 відстійних відсіків. В приймальний відсік підведені трубопроводи з холодною і гарячою водою. Розчин солі самоплином через отвори в перегородках і фільтри заповнює всі відсіки і фільтрується. Чистий розчин солі за допомогою відцентрового насоса (13) перекачується у витратну ємність марки ХС-47 (16). Для контролю концентрацію розчину, яка повинна бути 26%, періодично перевіряють ареометром його густину.

ДРІЖДЖІ ПРЕСОВАНІ (ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані»). Дріжджі пресовані транспортуються на завод тарним способом охолодженими до температури 0-4⁰С у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000 г, упакованих у полімерні, картонні або дощані ящики і зберігаються в холодильній камері (8) при температурі 0-4⁰С і відносною вологістю не вище 75%. Гарантійний термін зберігання дріжджів в таких умовах 12діб. Перед виробництвом дріжджі розтаровують і готують дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води 1:3 або 1:4 в дріжджомішалці марки Х-14 (12). Вода температурою 29-32⁰С дозується з водомірного дозатора марки АВБ-100 (11). Готова суспензія насосом (13) перекачується у витратну ємність (16).

ЦУКОР БІЛИЙ (ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»). Цукор білий

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					13

потрібна котельня, в склад якої входить наступне обладнання: фільтр катіонітовий (19), збірник конденсату (20), котел паровий (21).

На підприємстві передбачений повітренагнітач (4) для вироблення **стиснутого повітря**, яке використовується для зрушення борошна у нижній частині силосу.

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

Технологічна схема приготування хліба «Варяжського»

Поживне середовище для рідкої закваски готується в заварочній машині марки ХЗМ-300 (23) з борошна житнього обдирного, частини води і частини стиглої закваски. Борошно дозується дозатором марки Ш2-ХДА (22), вода дозатором марки АВБ-100 (11).

Поживне середовище перемішують протягом 8-10 хвилин, після чого насосом (24) перекачують в чани марки ХЄ-47 (25), де знаходиться частина вибродженої закваски і бродить 180-240 хвилин до накопичення кислотності, збільшення об'єму і появи специфічного запаху. Виброджену закваску через збірник (26) подають на заміс тіста.

В тістомісильну машину для замісу тіста марки Х-12 (31) дозують: суміш борошна пшеничного другого сорту з житнім обдирним дозатором барабанної дії (28), рідкі компоненти (дріжджова суспензія, розчин солі, розчин цукру, розчин квасного суслу і вода) з дозуючої станції ВНИИХП-06 (29). Рідка закваска дозується через дозатор черпакового типу (27). Кмин дозується стрічковим дозатором (30). Заміс тіста триває 14-15 хв. і подається на дозрівання на 60-90 хв в корито марки ХТР об'ємом 0,6 м³ (32).

Виброджене тісто поступає в воронку тістоподільника марки Кузбас (33), де тісто ділиться на шматки і за допомогою транспортера-посадчика (34) механічно вкладаються на колиски вистійної шафи марки Г4-ХРП-2,1-25-02-2 (35)

В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. Внаслідок вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 40-60 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-45 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки механічно перекидаються на під тунельної печі ТМ «Гостол» (36), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 48 хвилин. Випечені вироби транспортером (37) подаються на циркуляційний стіл (38) для відбраковування, після чого вироби складають у контейнера (39). Частина виробів пакується у поліпропіленову плівку на пакувальній машині марки СТ-100Б ТМ Dvorak (40).

Технологічна схема приготування хліба «Вересневого»

Густа опара замішується в тістомісильній машині марки MD-W160TM ESCHER (42) з нижнім вивантажуванням. Для цього борошно пшеничне першого сорту дозується дозатором марки Ш2-ХДА (22), а рідкі компоненти (дріжджова суспензія і вода) дозатором марки Ш2-ХДБ (41). Заміс триває 7-8 хв. і за допомогою транспортера (43) перевантажується в корито марки ХТР (44) об'ємом 1,1 м³. Початкова температура опари 26-28 °С, тривалість бродіння 210-250 хв. до кислотності 2,5-3,5 град. Виброджена опара самопливом надходить в другу

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

тістомісильну машину марки MD-W160TM ESCHER (42) з нижнім вивантажуванням, яка встановлена на тензометричних вагах. Коли в діжку тістомісильної машини надходить кількість опари передбачена виробничою рецептурою, подача опари автоматично припиняється внаслідок перекриття затвору у спуску для опари. Решта борошна дозується дозатором марки Ш2-ХДА (22), а рідкі компоненти (розчин солі і вода) дозатором марки Ш2-ХДБ (41), ячмінно-солодовий екстракт дозується вручну. Замішане тісто через нижнє вивантаження транспортером (43) подається у лійку тістоподільника для короткого бродіння на 20-30 хв.

Для оброблення тіста застосовується лінія ТМ PIETROBERTO. Тісто ділиться на шматки на тістоподільнику марки OMEGA-3(45), після чого подаються на стрічковий транспортер, який подає тістові заготовки на округлювач марки С1(46), де виробам надається кругла форма. Далі тістові заготовки подаються на формування в тістозакаточну машину марки Emme 4С-FM (47), де виробам надається продовгасто-овальна форма, після чого заготовки подаються в шафу остаточного вистоювання марки РКШ132 ТМ «Краяни» (48). В процесі вистоювання формується структура пористості виробів. Внаслідок вистоювання тістові заготовки значно збільшуються в об'ємі на 50-70%. Тривалість вистоювання 50-70 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-45 °С. З вистійної шафи виброджені тістові заготовки перекидаються на під тунельної печі А2-ХПК-25 (49), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 36 хвилин. Випечені вироби транспортером подаються на спіральний кулер марки ORION (50) для швидкого охолодження перед нарізанням і пакуванням. Приймаємо різально-пакувальну машину марки Holly Sucer (Німеччина) (51) продуктивністю від 1200 до 3500 упаковок/год, після чого вироби складають у контейнера (39).

Технологічна схема приготування рогалика «Молочного»

В заварочну машину марки ХЗМ-300 (23) дозують воду з заданою температурою водомірним дозатором марки АВБ-100 (11) і борошно дозатором марки Ш2-ХДА (22) для приготування поживного середовища. Отриману однорідну суміш насосом (24) перекачують в чан марки ХС-48 з мішалкою і водяною сорочкою (52), де знаходиться 30% закваски попереднього приготування, і залишають для заквашування на 8-12 год. Далі 70% спілої закваски з кислотністю 12-16 град перекачують насосом (24) у витратну ємність (53), а до попередньої маси додають 70% поживного середовища з масовою часткою вологи 63% для поновлення закваски. З витратної ємності закваску дозують в тістомісильну машину марки ТМ ESCHER марки МТ 80 (55). Крім того, на заміс тіста дозують решта борошна дозатором марки Ш2-ХДА (22) і рідкі компоненти (дріжджову суспензію, розчин солі і воду) дозатором марки Ш2-ХДБ (41), цукор білий, масло вершкове і молоко коров'яче дозують вручну. Замішують тісто протягом 8-10 хв до отримання однорідної маси. Бродить тісто в діжах об'ємом 120 дм³ (56) до кислотності 2,5 град протягом 50-80 хв.

Виброджене тісто за допомогою підйомника-перекидача марки ESBL Line ТМ ESCHER для діж спіральних тістомісильних машин (57) поступає в воронку

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

тістоподільника марки OMEGA-3 ТМ PIETROBERTO (45), де тісто ділиться на шматки, після чого округлюються в тістоокруглювачі марки С1 (46). Тістові заготовки проходять попереднє вистоювання у вистійній шафі ТМ PIETROBERTO (58) для відновлення клейковинного каркасу протягом 8 хв. Тістові заготовки подаються на формування в рогликову машину марки SUPERMEC 500 (59), де виробам надається продовгаста форма, після чого заготовки на столах (60) вкладаються на листи. Листи з тістовими заготовками розміщуються на листи візків (61) і завантажуються у ротаційну вистійну шафу марки Г4-ПКС-1 на два візка (62). Тривалість вистоювання 35-40 хвилин, відносна вологість повітря 75-80%, температура 35-45 °С. З вистійної шафи візки з тістовими заготовками переставляються в ротаційну піч PBR-C2E/S (63), де випікаються у зволоженій пекарній камері протягом 16 хвилин. Випечені вироби вручну подаються на стіл (64) для відбраковування виробів і складають у контейнера (39). Частина виробів пакується у поліпропіленову плівку на пакувальній машині марки СТ-100Б ТМ Dvorak (40).

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						17

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

Характеристика запропонованого асортименту виробів, стандарти і показники якості наведені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Характеристика і показники якості асортименту

Показники якості	Хліб «Варяжський»	Хліб «Вересневий»	Рогалик «Молочний»
Стандарт	ДСТУ 4583-2006	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 7707:2015
Характеристика виробу	Круглої форми діаметром 180 мм, поверхня шорстка, коричневого забарвлення з включеннями кмину, смак і запах відповідає даному виробу з легким ароматом суслу	Овальної форми з розмірами 270x120 мм, темно-жовтого забарвлення, смак і запах відповідає даному виробу з ароматом чямінно-солодового екстракту	Довгастої форми з децю потоншеними кінцями з розмірами 240x65 мм, поверхня гладка світло-жовтого забарвленнязі слідами витків від закатувальної машини, смак і запах відповідає даному виробу
Маса виробу, кг	0,4	0,5	0,3
Масова частка вологи, %, не більше	47,5	44,0	40,0
Кислотність, град, не більше	10,0	3,0	2,5
Пористість, %, не менше	58,0	65,0	-
Масова частка цукру, %, не менше	4,0±1,0	-	3,7±1,0
Масова частка жиру, %, не менше	-	-	2,0±0,5

До основної сировини, яка використовується для даного асортименту, відноситься: борошно пшеничне першого сорту, борошно пшеничне другого сорту, борошно житнє обдирне, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова, цукор білий кристалічний, масло вершкове, молоко, концентрат квасного суслу, ячмінно-солодовий екстракт, кмин.

Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості наведені в

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

таблиці 1.2

Таблиця 1.2 - 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	технологічними і властивостями
1	2	3	4	5	6
1	Борошно пшеничне 1с, 2с	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»	Колір - 1с, 2с – білий з жовтим або сірим відтінком Запах -властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак -властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків Вміст мінеральних домішок – не повинно відчуватися	Масова частка вологи , %, не більше як – 15,0 Зольність , % до СР, не більш як 1с-0,75, 2с-1,25 Білість , умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ 1с-36...53, 2с-12...35 Крупність помелу , % - залишок на ситі, за ГОСТ 4403, не більш як 1с-Тканина №35 ПА, 2с-№27 ПА, 2	Клейковина сира : кількість, %, не менш як 1с-25,0 2с-21,0 якість – не нижче другої групи Число падіння , с, не менш як 160
3	Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018 «Борошно житнє хлібопекарське»	Колір -сірувато-білий або сірувато-кремовий із краплями частинок оболонки Запах -властивий борошну без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий Смак -властивий житньому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий Вміст мінеральних домішок – не	Масова частка вологи , %, не більше як – 15,0 Зольність , % до СР, не більш як 1,45	Число падіння , с, не менш як 160

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

1	2	3	4	5	6
			повинно відчуватися		
3	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані»	<p>Колір – рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, на поверхні бруска не повинно бути темних плям</p> <p>Запах – прісний властивий дріжджам, без запаху плісняви та інших сторонніх запахів</p> <p>Смак – властивий дріжджам, без стороннього присмаку</p> <p>Консистенція – щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися</p>	<p>Вологість у день виготовлення, %, не більш як 75</p> <p>Підіймальна сила (підняття тіста до 70 мм), хв., не більш як 55</p> <p>Кислотність 100г дріжджів у день виготовлення в перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більш як 120</p>	Стійкість дріжджів (за температури дослідження 35 ⁰ С), год, не менш як 60
4	Сіль кухонна	ДСТУ 3583-2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»	<p>Зовнішній вигляд – кристалічний сипкий продукт</p> <p>Смак – солоний безстороннього присмаку</p> <p>Колір – білий</p> <p>Запах - відсутній</p>	<p>Масова частка хлористого натрію, %, не менш як 98,20</p> <p>Масова частка кальцій-іону, %, не більш як 0,35</p> <p>Масова частка магній-іону, %, не більш як 0,08</p> <p>Масова частка сульфат-іону, %, не більш як 0,85</p> <p>Масова частка калій-іону, %, не більш як 0,10</p> <p>Масова частка оксиду заліза (III), %, не більш як 0,040</p> <p>Масова частка нерозчинного у воді залишку,</p>	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	20

1	2	3	4	5	6
				%, не більш як 0,25 <i>Масова частка вологи</i> , %, не більш як 0,25	
5	Цукор білий	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»	<i>Зовнішній вигляд</i> – білий, чистий, без плям і сторонніх домішок <i>Запах і смак</i> – солодкий, без сторонніх запаху і присмаку <i>Чистота розчину</i> – прозорий, без осаду і домішок	<i>Масова частка сахарози</i> , %, не менш як 99,7 <i>Масова частка вологи</i> , % не більш як 0,14 <i>Масова частка золи</i> , %, не більш як 0,04 <i>Масова частка редукувальних частин</i> , %, не більш як 0,05 <i>Кольоровість в розчині</i> , не більш як 8 балів <i>Масова частка феродомішок</i> , %, не більш 0,0003	
6	Масло вершкове	ДСТУ 4399:2009 «Масло вершкове. Технічні умови»	<i>Смак і запах</i> – недостатньо виражений вершковий <i>Колір</i> – від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою <i>Консистенція та зовнішній вигляд</i> – однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха	<i>Масова частка жиру</i> , % 72,5...79,9 <i>Масова частка солі</i> , %, не більш як 1,0 <i>Температура плавлення</i> , °С 27...38 <i>Титрована кислотність</i> , не більш як 23 ⁰ T або рН не менш як 6,25	
7	Молоко коров'яче	ДСТУ 2661-2010 «Молоко коров'яче питне. Технічні умови»	<i>Зовнішній вигляд та консистенція</i> – однорідна без осаду, пластівців білка та грудочок жиру <i>Смак і запах</i> – чисті, без сторонніх, не	<i>Масова частка жиру</i> , % - 1,0-6,0 <i>Титрована кислотність</i> , ⁰ T, не більш як - 21 <i>Масова частка білка</i> , %, не	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	21

1	2	3	4	5	6
			притаманих свіжому молоку присмаків і запахів Колір – білий, рівномірний за всією масою	менш як – 2,7-3,0 Густина , кг/м ³ , не менш як 1023	
8	Ячмінно-солодовий екстракт	ТУ 10.8-36065256-004:2015 Екстракти солодові та солодово-злакові	Консистенція – в'язка густа рідина Колір – темно-коричневий Смак і аромат – солодкий властивий ячмінному солоду без сторонніх присмаків та запахів	Масова частка сухих речовин ,% - 80 Масова частка редукуючих речовин ,%, не менш як – 60 Кислотність , см ³ розчину гідроксиду натрію концентрацією 1 моль/дм ³ на 100г продукції – не більше 16,0 Колір , одиниць ЕВС (у перерахунку на 100 % сухих речовин) – не більше 220	
9	Концентрат квасного сусла	ДСТУ 28538-90 «Концентрат квасного сусла»	Консистенція – в'язка густа рідина Колір – темно-коричневий Смак – кисло-солодкий	Масова частка сухих речовин ,% - 70 Масова частка редукуючих речовин ,%, не менш як - 60	
10	Кмин	ДСТУ ISO 6465:2003 Кмин цілий	Зовнішній вигляд – плоди продовгувато-овальної форми Колір – коричневий з бурувато-зеоним відтінком Смак – пекучий, гіркувато-пряний, без стороннього присмаку Аромат – властивий кмину,	Масова частка вологи , %, не більш як 12,0 Масова частка загальної золи , %, не більш як 8,0 Масова частка ефірних олій , %, не менш як 2,0 Масова частка металодомішок , %, не більш як $1 \cdot 10^{-3}$	
					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	22

1	2	3	4	5	6
			без стороннього запаху	Масова частка домішок рослинного походження, %, не більш як 2,0 Масова частка ушкоджених плодів, %, не більш як 2,0 Масова частка сторонніх мінеральних домішок, %, не більш як 0,5	

Характеристика пакувальних матеріалів

Найбільш популярною в даний час є упаковка хлібобулочних виробів в термозварювальні пакети «флоу-пак». Така упаковка виробляється на горизонтальних машинах безперервної дії. Рухомі по конвеєру вироби накриваються звернутою в рукав рулонною плівкою, безперервно зварюваної знизу поздовжнім швом. Губки поперечного зварювання роблять поперечні шви рукава, запечатуючи вироби з одночасним відрізуванням отриманого заповненого пакету «флоу-пак». В якості пакувальних матеріалів в цих машинах можуть застосовуватися поліпропіленові плівки, целофан, папір з покриттям, багат шарові ламінати. Тому, для даного асортименту приймаємо пакети «флоу-пак» і поліпропіленові плівки.

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						23

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Для виробництва даного асортименту хлібобулочних виробів приймаємо печі тунельного та ротаційного типу. Годинну продуктивність ($P_{п}^{год}$, кг/год) печей тунельного типу визначаємо за формулою:

$$P_{п}^{год.} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{t_{г}} \quad (4.1)$$

де N - кількість виробів по ширині поду печі, шт.;
 n - кількість виробів по довжині поду печі, шт.;
 g - маса виробу, кг;
 $\tau_{вип.}$ - тривалість випікання, хв.

Розраховуємо кількість виробів по довжині черіня печі (n , шт) за формулою:

$$n = \frac{L - a}{b + a} \quad (4.2)$$

де L - довжина поду печі, мм;
 b - ширина або діаметр виробу, мм;
 a - проміжок між виробами, мм.

Кількість виробів по ширині поду печі (N , шт) розраховується за формулою:

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

де B - ширина поду печі, мм;
 l - довжина або діаметр виробу, мм;
 a - проміжок між виробами, мм.

Годинну продуктивність ($P_{п}^{год}$, кг/год) печей ротаційного типу визначаємо за формулою:

$$P_{п}^{год.} = \frac{N \cdot n \cdot n^1 \cdot g \cdot 60}{t_{г}} \quad (4.4)$$

де N - кількість візків в печі, шт.;
 n - кількість листів на одному візку, шт.;
 n^1 - кількість виробів на одному листі (розраховується за формулами (4.2) і (4.3))
 g - маса виробу, кг;
 $\tau_{вип.}$ - тривалість випікання, хв.

Потрібні для розрахунку величини приймаються з досвіду роботи підприємства або за літературними даними і зводяться в таблицю 4.1.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Таблиця 4.1. – Вихідні дані для розрахунку виробничої потужності печей

Назва виробів	Маса виробів, кг	Кількість виробів на поду або листах, шт		Тривалість випікання, хв	Потужність за годину, т/год
		по довжині	по ширині		
Хліб «Варяжський»	0,4	54	8	48	0,216
Хліб «Вересневий»	0,5	74	6	36	0,370
Рогалик «Молочний»	0,3	2	3	16	0,101

- Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі Gostol для виробництва хліба «Варяжського» подового

$$n = \frac{12000 - 40}{180 + 40} = 54,36 \text{ приймаємо } 54 \text{ шт}$$

$$N = \frac{2100 - 50}{180 + 50} = 8,91 \text{ приймаємо } 8 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{54 \cdot 8 \cdot 0,4 \cdot 60}{48} = 216,0 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності тунельної печі А2-ХПК-25 для виробництва хліба «Вересневого» подового

$$n = \frac{12000 - 40}{120 + 40} = 74,75 \text{ приймаємо } 74 \text{ шт}$$

$$N = \frac{2100 - 40}{270 + 40} = 6,64 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{74 \cdot 6 \cdot 0,5 \cdot 60}{36} = 370,0 \text{ кг/год}$$

- Розрахунок годинної продуктивності ротаційної печі ТМ PIETROBERTO PBR-C2T/S для виробництва рогалика «Молочного»

Кількість листів на візку 15 шт, розмірами 400х600 мм.

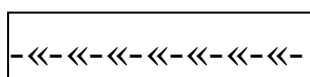
$$n = \frac{600 - 30}{240 + 30} \cdot \frac{400 - 30}{65 + 30} = 6 \text{ шт}$$

$$P_n^{\text{год.}} = \frac{15 \cdot 6 \cdot 0,3 \cdot 60}{16} = 101,25 \text{ кг/год}$$

Складаємо графік роботи печей

№ і марка печі	30 ¹		30 ¹
	1 зміна	2 зміна	
№1 Gostol	←←←←←←←←←←←←←←←←	←←←←←←←←←←←←←←←←	
№2 А2-ХПК-25	////////////////////	////////////////////	
№3 PBR-C2T/S ротаційна	XXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXX	
	8 ⁰⁰	19 ³⁰	20 ⁰⁰ 7 ³⁰

Умовні позначення:



- хліб «Варяжський»

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Дані для розрахунків по заданному асортименту зводимо в табл.5.1.

Таблиця 5.1. – Вихідні дані по заданому асортименту

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб «Варяжський»	Хліб «Вересневий»	Рогалик «Молочний»
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4583-2006	ДСТУ 7517:2014	ДСТУ 7707:2015
Показники якості виробів:				
Маса, кг	G _{вир}	0,4	0,5	0,3
масова частка вологи, %, не більше	W	47,5	44,0	40,0
кислотність, град, не більше	K	10,0	3,0	2,5
пористість, %, не менше	П	58,0	65,0	-
масова частка цукру, %, не менше	G _ц	4,0±1	-	3,7±1
масова частка жиру, %, не менше	G _ж	-	-	2,0±0,5
Розміри виробів:				
діаметр, мм	d	180	-	-
довжина, мм	L	-	270	240
ширина, мм	b	-	120	65
Уніфікована рецептура, кг:				
борошно пшеничне 1с	G _б	-	100	100
борошно пшеничне 2с	G _б	20	-	-
борошно житнє обдирне	G _б	80	-	-
дріжджі пресовані	G _{др}	1,0	1,5	5,0
сіль кухонна харчова	G _с	1,4	1,5	1,0
цукор білий	G _ц	4,0	-	2,0
масло вершкове	G _{м.в.}	-	-	3,0
молоко коров'яче	G _м	-	-	40,0
концентроване квасне	G _{к.кв.с}	8,0	-	-
сусло				
ячмінно-солодовий екстракт	G _{я.с.е}	-	3,0	-
кмин	G _к	1,1	-	-
Основні показники технологічних режимів:				
Масова частка вологи першої фази, %	W _{оп, зак}	70,0	44,0	-

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	27

Продовження табл. 5.1

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Хліб «Варяжський»	Хліб «Вересневий»	Рогалик «Молочний»
Масова частка вологи в тісті, %	W_T	48,5	44,5	40,5
Температура першої фази, °C	T	28...30	26...28	27...29
Температура тіста, °C	T	29...31	27...29	29...30
Тривалість бродіння першої фази, хв	$t_{бр}$	180...240	210...250	300...360
Тривалість бродіння тіста, хв	$t_{бр}$	60...90	60...80	50...80
Кислотність першої фази, град	K	9,0...12,0	3,0...3,5	12...14
Кислотність тіста, град	K	8,0...12,0	2,5...3,5	3,5...4,0
Тривалість вистоювання, хв	$t_{вис}$	40...60	50...70	35...40
Тривалість випікання, хв	$t_{вип}$	48	36	16
Марка печі		Gostol тунельна	A2-ХПК-25 тунельна	PBR-C2T/S PIETROBERTO ротаційна
Кількість печей, шт.	N	1	1	2
Розміри поду печі, мм	L, B	2100x12000	2100x12000	-
Плановий вихід, %	$B_{пл}$	156,5	133,5	128,0
Спосіб тістоприготування		на рідких заквасках	на великих густих опарах	безопарний прискорений

5.2. Розрахунок пофазних рецептур

5.2.1. Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Варяжського»

Вихідні дані:

Спосіб приготування тіста – на рідких заквасках

Масова частка вологи закваски – 70%

Масова частка вологи тіста – 48,5%

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.2

Таблиця 5.2 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно житнє обдирне	80,0	14,5	68,4
Борошно пшеничне другого сорту	20,0	14,5	17,1

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Продовження табл. 5.2

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка води, %	Масова частка сухих речовин, кг
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна	1,4	0,0	1,4
Цукор білий	4,0	0,14	3,99
Кмин	1,1	12,0	0,96
Концентрат квасного сусла	8,0	30,0	5,6
Разом	115,5	-	97,7

Вихід тіста ($G_t, \text{кг}$) розраховується за формулою

$$G_m = \frac{G_{c.p.} \cdot 100}{100 - W_m} \text{ кг} \quad (5.1)$$

де $G_{c.p.}$ - кількість сухих речовин в тісті, кг;

W_t - масова частка води тіста, %.

$$G_m = \frac{97,7 \cdot 100}{100 - 48,5} = 189,7 \text{ кг}$$

Загальна кількість води ($G_v, \text{кг}$) на заміс тіста розраховується за формулою

$$G_e = G_m - G_{сир} \quad (5.2)$$

$$G_e^n = 189,7 - 115,5 = 74,2 \text{ кг}$$

Кількість розчинів солі і цукру ($G_{p.c.}, G_{p.c.}, \text{кг}$) розраховується за формулою

$$G_{p.c.} = \frac{G_e \cdot C}{A} \text{ кг}, \quad (5.3)$$

де C - кількість солі або цукру з уніфікованої рецептури, кг;

A - концентрація розчину, %.

$$G_{p.c.} = \frac{100 \cdot 1,4}{26} = 5,38 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі $G_e = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ кг}$

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

Кількість води в розчині цукру $G_e = 8,0 - 4,0 = 4,0 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ($G_{d.c.}, \text{кг}$) визначається за формулою

$$G_{d.c.} = \frac{G_e \cdot G_d \cdot (1+x)}{100}, \quad (5.4)$$

де G_d - доза дріжджів по рецептурі, кг ;

$(1+x)$ - кратність розведення дріжджів з водою.

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

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_e = 4,0 - 1,0 = 3,0 \text{ кг}$

Для полегшення дозування концентрату квасного сусла проводять його розведення у співвідношенні з водою 1:1.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

$$G^{кв.сус} = 8 + (8 * 1) = 16 кг$$

$$G_e^{кв.сус} = 16 - 8 = 8 кг$$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі, розчин цукру і дріжджову суспензію, розчин квасного сусла.

$$G_e^m = 74,2 - 3,98 - 4,0 - 3,0 - 8 = 55,22 кг$$

Приймаємо всю кількість води на приготування рідкої закваски

Кількість борошна в закваску ($G_b^{зак}$, кг) розраховується за формулою:

$$G_b^{зак} = \frac{G_e^{зак} \cdot (100 - W_3)}{W_{зак} - W_b} \quad (5.5)$$

де G_b^3 – кількість води в заквасці, кг;

W_3, W_b – відповідно вологість закваски і борошна, %.

$$G_b^{зак} = \frac{55,22 \cdot (100 - 70)}{70 - 14,5} = 29,84 кг$$

Кількість закваски $G_3 = 55,22 + 29,84 = 85,06 кг$

Таблиця 5.3 - Пофазна рецептура приготування закваски

Сировина та напівфабрикати	Всього	Стигла закваска	Живильна суміш	Виробнича закваска
Борошно житнє обдирне	29,84	14,92	14,92	-
Живильна суміш	-	-	-	42,53
Стигла закваска	-	-	-	42,53
Вода	55,22	27,61	27,61	-
Всього	85,06	42,53	42,53	85,06

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.4 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Варяжського»

Сировина та напівфабрикати	Всього	В закваску	В тісто	На оброблення
Борошно житнє обдирне	80,0	29,84	49,16	1,0
Борошно пшеничне другого сорту	20,0	-	20,0	-
Дріжджова суспензія	4,0	-	4,0	-
Розчин солі	5,38	-	5,38	-
Розчин цукру	8,0	-	8,0	-
Кмин	1,1	-	1,1	-
Концентрат квасного сусла	16,0	-	16,0	-
Закваска	-	-	85,06	-
Вода	55,22	55,22	-	-
Всього	189,7	85,06	188,7	1,0

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

5.2.2. Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Вересневого»

Вихідні дані:

Спосіб приготування тіста – на великих густих опарах

Масова частка вологи опари – 44%

Масова частка вологи тіста – 44,5%

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.5

Таблиця 5.5 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75,0	0,37
Сіль кухонна	1,5	0,0	1,5
Ячмінно-солодовий екстракт	3,0	20,0	2,4
Разом	106,0	-	89,77

Вихід тіста (G_t , кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_m = \frac{89,77 \cdot 100}{100 - 44,5} = 161,74 \text{ кг}$$

Загальна кількість води ($G_{в,кг}$) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_e^n = 161,74 - 106 = 55,74 \text{ кг}$$

Кількість розчину солі ($G_{р.с.}$, кг) розраховується за формулою (5.3)

$$G_{р.с.} = \frac{100 \cdot 1,5}{26} = 5,76 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі $G_e = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ($G_{д.с.}$, кг) визначається за формулою (5.4)

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

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_e = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$

Кількість води в тісті, за винятком вологи, яка входить в розчин солі і дріжджову суспензію

$$G_e^n = 55,74 - 4,26 - 4,5 = 46,98 \text{ кг}$$

Кількість сухих речовин в густій опарі ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці

5.6

Таблиця 5.6 - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Назва сировини	Кількість, кг	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	70,0	14,5	59,85
Дріжджова суспензія	6,0	93,75	0,37
Разом	76,0		60,22

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Вихід опари ($G_{оп}$, кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_{оп} = \frac{60,22 \cdot 100}{100 - 44} = 107,53 \text{ кг}$$

Кількість води ($G_{в}$, кг) на заміс опари розраховується за формулою (5.2)

$$G_{в} = 107,53 - 76 = 31,53 \text{ кг}$$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.7 - Пофазна рецептура приготування тіста для хліба «Вересневого»

Сировина та напівфабрикати	Всього	В опару	В тісто
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	70	30
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	-
Розчин солі	5,76	-	5,76
Ячмінно-солодовий екстракт	3,0	-	3,0
Велика густа опара	-	-	107,53
Вода	46,98	31,53	15,45
Всього	161,74	107,53	161,74

5.2.3 Розрахунок пофазної рецептури для рогалика «Молочного»

Вихідні дані:

Спосіб приготування тіста – безопарний прискорений на пропіоновокислій заквасці

Масова частка вологи закваски – 63%

Масова частка вологи тіста – 40,5%

Кількість сухих речовин в тісті ($G_{с.р.}$, кг) розраховується в таблиці 5.8

Таблиця 5.8. - Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	5,0	75	1,25
Сіль кухонна	1,0	0,0	1,0
Цукор білий	2,0	0,14	1,99
Масло вершкове	3,0	16,0	2,52
Молоко коров'яче	40,0	88,0	4,8
Разом	151,0		97,06

Вихід тіста ($G_{т}$, кг) розраховується за формулою (5.1)

$$G_{т} = \frac{97,06 \cdot 100}{100 - 40,5} = 163,12 \text{ кг}$$

Маса води ($G_{в}$, кг) на заміс тіста розраховується за формулою (5.2)

$$G_{в} = 163,12 - 151 = 12,12 \text{ кг}$$

Маса розчинів солі і цукру ($G_{р.с.}$, $G_{р.ц}$, кг) розраховується за формулою (5.3)

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

$$G_{p.c.} = \frac{100 \cdot 1,0}{26} = 3,84 \text{ кг}$$

Кількість води в розчині солі $G_g = 3,84 - 1,0 = 2,84 \text{ кг}$

Маса дріжджової суспензії ($G_{d.c.}$, кг) визначається за формулою (5.4)

$$G_{d.c.} = \frac{5,0 \cdot 100 \cdot (1+1)}{100} = 10,0 \text{ кг}$$

Кількість води в дріжджовій суспензії $G_g = 10,0 - 5,0 = 5,0 \text{ кг}$

Маса води, за винятком води, яка входить в розчин солі і дріжджову суспензію

$$G_g = 12,2 - 2,84 - 5,0 = 4,28 \text{ кг}$$

Згідно завдання приймаємо на заміс тіста 6% пропіоновокислої закваски з масовою часткою вологи 63%

Кількість борошна в заквасці визначаємо за формулою (5.5)

$$G_3^6 = \frac{6 \cdot (100 - 63)}{100 - 14,5} = 2,59 \text{ кг}$$

Кількість води в заквасці $G_g = 6 - 2,59 = 3,41 \text{ кг}$

Одержані результати розрахунків зводимо в таблицю пофазної рецептури на 100 кг борошна

Таблиця 5.9 - Пофазна рецептура приготування тіста для рогалика «Молочного»

Сировина та напівфабрикати	Маса	Закваска	Тісто
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	2,59	97,41
Дріжджова суспензія	10,0	-	10,0
Розчин солі	3,84	-	3,84
Цукор білий	2,0	-	2,0
Масло вершкове	3,0	-	3,0
Молоко коров'яче	40,0	-	40,0
Пропіоновокисла закваска	-	-	6,0
Вода	4,28	3,41	0,87
Всього	163,12	6,0	163,12

5.3. Розрахунок виходу хліба

Вихід виробів розраховується за методикою ВНИИХП за такими розрахунковими формулами і зводиться в таблиці

1. Середньозважена вологість сировини

$$W_{сер} = \frac{G_6 \cdot W_6 + G_d \cdot W_d + G_c \cdot W_c + \dots}{G_6 + G_d + G_c + \dots} \quad (5.6)$$

2. Маса тіста

$$G_m = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{сер})}{100 - W_m} \quad (5.7)$$

3. Втрати борошна при транспортуванні

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Продовження табл. 5.10

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	$q_{бр}, \%$	3,0	$Z_{бр}$	4,31
Затрати борошна при розробці тіста	$q_p, \%$	0,7	Z_p	0,46
Затрати борошна при випіканні	$q_{уп}, \%$	10,0	$Z_{уп}$	18,47
Затрати борошна при виході хліба з печі	$q_{укл}, \%$	0,4	$Z_{укл}$	0,67
Затрати борошна при охолодженні	$q_{ус}, \%$	4,0	$Z_{ус}$	6,62
Втрати у вигляді крихт і лому	$q_{кр}, \%$	0,03	$B_{кр}$	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$B_{шт}$	0,64
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$B_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				31,39

Розрахунок виходу для хліба «Варяжського» масою 0,4 кг

Вологість виробу - 47,5

Вологість тіста - 48,5

1. Середньозважена вологість сировини, %

$$W_{\text{сер. зв.}} = 1783,0 / 115,5 = \boxed{15,44}$$

2. Маса тіста, %

$$M_T = 115,5 * 84,56 / 51,5 = \boxed{189,65}$$

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$$B_6 = 0,05 * 85,5 / 51,5 = \boxed{0,08}$$

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

$$B_{\text{ср}} = 63 / 2 = \boxed{31,5}$$

$$B_T = 0,05 * 68,5 / 51,5 = \boxed{0,07}$$

5. Затрати при розробці, %

$$Z_p = 0,7 * 34 / 51,5 = \boxed{0,46}$$

6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, %

$$Z_{бр} = 3 * 0,95 * 115 * 68,5 / 2 * 51,5 = \boxed{4,31}$$

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						35

Продовження табл. 5.11

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Втрати борошна в штучному хлібі	$q_{шт}, \%$	0,4	$V_{шт}$	0,54
Втрати від переробки браку	$q_{бр}, \%$	0,02	$V_{бр}$	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				28,41

Розрахунок виходу для хліба «Вересневого» масою 0,5 кг

Вологість виробу - 44

Вологість тіста - 45

1. Середньозважена вологість сировини, %

$$W_{\text{сер. зв.}} = 1627,0 / 106 = \boxed{15,35}$$

2. Маса тіста, %

$$M_T = 106 * 84,65 / 55 = \boxed{163,15}$$

3. Втрати борошна до замісу тіста, %

$$V_6 = 0,05 * 85,5 / 55 = \boxed{0,08}$$

4. Втрати тіста і борошна в період замісу, %

$$V_{\text{сп}} = 59,5 / 2 = \boxed{29,8}$$

$$V_T = 0,05 * 70,25 / 55 = \boxed{0,06}$$

5. Затрати при розробці, %

$$Z_p = 0,7 * 30,5 / 55 = \boxed{0,39}$$

6. Затрати при бродінні напівфабрикатів, %

$$Z_{\text{бр}} = 3 * 0,95 * 105 * 70,25 / 2 * 55 = \boxed{3,56}$$

7. Затрати при упіканні, %

$$Z_{\text{уп}} = 11 * (163,1 - 4,09) / 100 = \boxed{17,50}$$

8. Затрати при укладанні, %

$$Z_{\text{укл}} = 0,4 * (163,1 - 21,6) / 100 = \boxed{0,57}$$

9. Затрати при вистиганні, %

$$Z_{\text{ус}} = 4,0 * (163,1 - 22,1) / 100 = \boxed{5,64}$$

10. Втрати крихт, %

$$V_{\text{кр}} = 0,03 * (163,1 - 27,79) / 100 = \boxed{0,04}$$

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					37

11. Втрати штучні, %

$$V_{шт} = 0,4 * (163,1 - 27,83) / 100 = \boxed{0,54}$$

12. Втрати браку, %

$$V_{бр} = 0,02 * (163,1 - 28,37) / 100 = \boxed{0,03}$$

13. Вихід хлібобулочних виробів, %

$$V_{хл} = \boxed{134,75}$$

$$V_{пл} = \boxed{133,5}$$

Таблиця 5.12 - Вихідні дані для розрахунку виходу рогалика «Молочного»

Види втрат і витрат при заданих технологічних умовах	Вихідні дані для розрахунку виходу хліба		Втрати і витрати в перерахунку до тіста	
	позначення, розмірність	величина	позначення	величина
Вихід тіста		163,06	-	-
Втрати борошна при транспортуванні	q _б , %	0,05	V _б	0,07
Втрати борошна під час замісу напівфабрикатів	q _т , %	0,05	V _т	0,06
Затрати борошна при бродінні напівфабрикатів	q _{бр} , %	3,5	Z _{бр}	5,20
Затрати борошна при розробці тіста	q _р , %	1,2	Z _р	0,52
Затрати борошна при випіканні	q _{уп} , %	12	Z _{уп}	18,86
Затрати борошна при виході хліба з печі	q _{укл} , %	0,6	Z _{укл}	0,83
Затрати борошна при охолодженні	q _{ус} , %	4,5	Z _{ус}	6,19
Втрати у вигляді крихт і лому	q _{кр} , %	0,03	V _{кр}	0,04
Втрати борошна в штучному хлібі	q _{шт} , %	0,6	V _{шт}	0,79
Втрати від переробки браку	q _{бр} , %	0,02	V _{бр}	0,03
Всього втрат і витрат в розмірності виходу тіста				32,59

Розрахунок виходу для рогалика «Молочного» масою 0,3 кг

Вологість виробу - 40

Вологість тіста - 40,5

1. Середньозважена вологість сировини, %

$$W_{сер. зв.} = 5397,8 / 151 = \boxed{35,75}$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

5.4. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

5.4.1 Розрахунок виробничої рецептури на хліб «Варяжський»

Поживне середовище для рідкої закваски готується в заварочній машині ХЗМ-300, то коефіцієнт перерахунку закваски (K^3) розраховується за формулою

$$K = \frac{V}{G_3} \quad (5.19)$$

де V – робочий об'єм заварочної машини, л;

G_3 – маса закваски відповідно до пофазної рецептури, кг.

$$K = \frac{250}{94,0} = 2,65$$

Коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) пофазної рецептури на безперервний заміс тіста в тістомісильній машині Х-12 розраховується за формулою:

$$K = \frac{P_n^{zod}}{B_{nl} \cdot 60} \quad (5.20)$$

$$K_n = \frac{216,0}{156,5 \cdot 60} = 0,02$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.14

Таблиця 5.14 - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Варяжського»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу		
	рідка закваска, кг на 1 заміс	тісто, кг/хв	оброблення
Борошно житнє обдирне	40,78	0,96	0,02
Борошно пшеничне другого сорту	-	0,4	-
Дріжджова суспензія	-	0,08	-
Розчин солі	-	0,1	-
Розчин цукру	-	0,16	-
Кмин	-	0,02	-
Концентрат квасного сусла	-	0,32	-
Закваска	124,55	1,88	-
Вода	83,76	-	-
Всього	249,09	3,76	0,02

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$, кг) розраховується за формулою:

$$G_{т.з.} = \frac{G_6 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - q_{уп})(100 - q_{ус})} \text{ кг} \quad (5.21)$$

де G_6 - маса виробу, кг;

$q_{уп}, q_{ус}$ – втрати при випіканні і зберіганні виробів.

$$G_{т.з.} = \frac{0,4 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 10)(100 - 4,0)} = 0,462 \text{ кг}$$

Температуру води для приготування тіста (t_b , °C) обчислюють за формулою:

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

$$t_g = t_m + \frac{G_b \cdot C_b (t_m - t_b)}{G_g \cdot C_g} + \frac{G_{н/ф} \cdot C_{н/ф} (t_m - t_{н/ф})}{G_g^{н/ф} \cdot C_g} + K, \quad (5.22)$$

де t_T – початкова температура тіста, встановлена в лабораторії, $^{\circ}\text{C}$;

G_b – витрата борошна на замішування тіста, кг;

C_b – питома теплоємність борошна, $C_b=1,8$ кДж/кг·К;

t_T – температура борошна, $^{\circ}\text{C}$;

G_b – маса води для приготування тіста, кг (см^3);

$G_b^{н/ф}$ – маса води для приготування напівфабрикатів, кг;

C_b – питома теплоємність води, $C_b=4,2$ кДж/кг·К;

$G_{н/ф}$ – маса опари, закваски, кг;

$C_{н/ф}$ – питома теплоємність опари, закваски, кДж/кг·К;

$t_{н/ф}$ – температура опари, закваски, $^{\circ}\text{C}$;

K – поправковий коефіцієнт на невраховані втрати тепла, $^{\circ}\text{C}$ (поправка становить, $^{\circ}\text{C}$: в літній період – 1, зимовий – 3 та весняний 2).

Питому теплоємність опари, закваски ($C_{н/ф}$, кДж/кг·К) обчислюють за формулою

$$C_{н/ф} = \frac{W_{н/ф} + (100 - W_{н/ф}) \cdot C_b}{100}, \quad (5.23)$$

$$t_g = 29 + \frac{30,78 \cdot 1,8 \cdot (29 - 16)}{63,22 \cdot 4,2} + 1 = 32,7^{\circ}\text{C}$$

Таблиця 5.15. - Технологічний режим приготування хліба «Варяжського»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Закваска	Тісто
Температура початкова	$^{\circ}\text{C}$	28...30	29...31
Тривалість бродіння	хв	180...240	60...90
Кислотність кінцева	град	9,0...12,0	8,0...12,0
Масова частка вологи	%	70	48,5
Маса шматка тіста	кг		0,462
Тривалість вистоювання	хв		40...60
Температура у вистоювальній шафі	$^{\circ}\text{C}$		35-40
Тривалість випікання	хв		48
Температура пекарної камери	$^{\circ}\text{C}$		1 зона 270-300 2 зона 230-240 3 зона 180-200

5.4.2 Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Вересневого»

Велика густа опара і тісто для хліба «Вересневого» замішуються в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії з нижнім вивантажуванням ТМ ESCHER марки MD-W160 з об'ємом діжі 270 дм^3 , коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) розраховується за формулою :

					Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	41

$$K = \frac{V \cdot q}{100 \cdot 100} \quad (5.24)$$

де V – об'єм ємності, дм³;

q – норма завантаження ємності борошном, кг (для борошна пшеничного першого сорту – 35 кг).

$$K = \frac{270 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 0,94, \text{ приймаємо } 1$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.16

Таблиця 5.16 - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Вересневого»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу	
	опара на один заміс, кг	тісто на один заміс, кг
Борошно пшеничне першого сорту	70	30
Дріжджова суспензія	6,0	-
Розчин солі	-	5,76
Ячмінно-солодовий екстракт	-	3,0
Велика густа опара	-	107,53
Вода	31,53	16,92
Всього	107,53	163,21

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$, кг) розраховується за формулою (5.21)

$$G_{т.з.} = \frac{0,5 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 11,0)(100 - 4,0)} = 0,585 \text{ кг}$$

Питому теплоємність опари ($C_{оп}$, кДж/кг·К) обчислюють за формулою (5.23)

$$C_{оп} = \frac{44 + (100 - 44) \cdot 1,8}{100} = 1,448$$

Температуру води для приготування тіста ($t_{в}$, °С) обчислюють за формулою (5.22)

$$t_{в} = 27 + \frac{30 \cdot 1,8 \cdot (28 - 18)}{15,45 \cdot 4,2} + \frac{70 \cdot 1,448 \cdot (27 - 26)}{31,53 \cdot 4,2} + 1 = 37,1^{\circ} \text{C}$$

Таблиця 5.17 - Технологічний режим приготування хліба «Вересневого»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Велика густа опара	Тісто
Температура початкова	°С	26...28	27...29
Тривалість бродіння	хв	210...250	60...80
Кислотність кінцева	град	3,0...3,5	2,5...3,5
Масова частка вологи	%	44	44,5
Маса шматка тіста	кг		0,585
Тривалість вистоювання	хв		50...70
Температура у вистоювальній шафі	°С		32...37

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Велика густа опара	Тісто
Тривалість випікання	хв		36
Температура пекарної камери	°C		1 зона 180...200
			2 зона 260...280
			3 зона 180...220

5.4.3 Розрахунок виробничої рецептури для рогалика «Молочного»

Поживне середовище для пропіоновокислої закваски готується в заварочній машині ХЗМ-300, то коефіцієнт перерахунку закваски (K^3) розраховується за формулою (5.19)

$$K = \frac{250}{6,0} = 41,6$$

Тісто для рогалика «Молочного» замішуються в двошвидкісній тістомісильній машині періодичної дії з підкатними діжами ТМ ESCHER марки МТ 80 з об'ємом діжі 120 дм³, коефіцієнт перерахунку тіста (K^T) розраховується за формулою (5.24)

$$K = \frac{120 \cdot 35}{100 \cdot 100} = 0,42$$

Дані розрахунку виробничих рецептур зводяться в таблицю 5.18
Таблиця 5.18 – Виробнича рецептура приготування тіста для рогалика «Молочного»

Сировина, напівфабрикати	Фаза технологічного процесу, на 1 заміс	
	пропіоновокисла закваска, кг на 1 заміс	тісто, кг на 1 заміс
Борошно пшеничне першого сорту	52,2	40,91
Дріжджова суспензія	-	4,2
Розчин солі	-	1,61
Цукор білий	-	0,84
Масло вершкове	-	1,26
Молоко коров'яче	-	16,8
Пропіоновокисла закваска	124,79	2,52
Вода	72,59	0,36
Всього	249,58	68,5

Маса тістової заготовки ($G_{т.з.}$, кг) розраховується за формулою (5.21)

$$G_{т.з.} = \frac{0,3 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 12)(100 - 4,5)} = 0,356 \text{ кг}$$

Температуру води для приготування тіста (t_v , °C) обчислюють за формулою (5.22)

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

$$t_g = 27 + \frac{97,41 \cdot 1,8 \cdot (29 - 18)}{40,87 \cdot 4,2} + 1 = 39,2^\circ \text{C}$$

Таблиця 5.19 - Технологічний режим приготування рогалика «Молочного»

Параметри процесів	Одиниця вимірювання	Пропіоновокисла закваска	Тісто
Температура початкова	$^\circ\text{C}$	35...37	29...30
Тривалість бродіння	хв	480...960	50...80
Кислотність кінцева	град	12,0...16,0	3,5...4,0
Масова частка вологи	%	63	40,5
Маса шматка тіста	кг		0,356
Тривалість вистоювання	хв		35...55
Температура у вистоювальній шафі	$^\circ\text{C}$		35-40
Тривалість випікання	хв		16
Температура пекарної камери	$^\circ\text{C}$		1 зона 120...140 2 зона 260...280 3 зона 180...220

5.5. Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Добові витрати борошна ($G_b^{\text{доб}}$, т) розраховуються за формулою:

$$G_b^{\text{доб}} = \frac{P_n^{\text{доб}} \cdot 100}{B_{\text{пл}}} \quad (5.25)$$

де $P_n^{\text{доб}}$ – добова потужність печі, т;

$B_{\text{пл}}$ – плановий вихід, %.

Добові витрати іншої сировини ($G_{\text{сир}}^{\text{доб}}$, т) розраховуються за формулою:

$$G_{\text{сир}}^{\text{доб}} = \frac{G_b^{\text{доб}} \cdot C}{100} \quad (5.26)$$

де C – кількість сировини з уніфікованої рецептури, %.

Оскільки товарна сіль містить нерозчинні у воді речовини, витрати солі за рецептурою необхідно перераховувати на товарну сіль ($C_{\text{с.т.}}$, кг) за формулою

$$G_{\text{с.т.}} = \frac{C_c \cdot 100}{(100 - W_c) \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (5.27)$$

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

W_c – масова частка вологи у товарній солі, %;

H – вміст у солі нерозчинних речовин, які утворюють осад, % до маси сухих речовин солі;

0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60% хлористого натрію.

5.5.1. Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Варяжського»

Добові витрати борошна розраховуються за формулою (5.25)

$$G_b^{\text{доб}} = \frac{4,96 \cdot 100}{156,5} = 3,16 \text{ т}$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

з них борошно житнє обдирне

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{3,16 \cdot 80}{100} = 2,52m$$

борошно пшеничне другого сорту

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{3,16 \cdot 20}{100} = 0,64m$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.26), (5.27)

- дріжджі пресовані

$$G_{\text{др.пр}}^{\text{доб}} = \frac{3,16 \cdot 1,0}{100} = 0,03m / \text{доб}$$

- сіль товарна

$$G_{\text{с.т.}} = \frac{1,4 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,42$$

$$G_{\text{с}}^{\text{доб}} = \frac{3,16 \cdot 1,42}{100} = 0,04m / \text{доб}$$

- цукор білий

$$G_{\text{цук.б.}}^{\text{доб}} = \frac{3,16 \cdot 4,0}{100} = 0,12m / \text{доб}$$

- кмин

$$G_{\text{км.}}^{\text{доб}} = \frac{3,16 \cdot 1,1}{100} = 0,03m / \text{доб}$$

- концентроване квасне сусло

$$G_{\text{к.кв.с.}}^{\text{доб}} = \frac{3,16 \cdot 8,0}{100} = 0,25m / \text{доб}$$

5.5.2. Розрахунок добових витрат сировини для хліба «Вересневого»

Добові витрати борошна пшеничного першого сорту розраховуються за формулою (5.25)

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{8,51 \cdot 100}{133,5} = 6,37m / \text{доб}$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.26), (5.27)

- дріжджі пресовані

$$G_{\text{др.пр.}}^{\text{доб}} = \frac{6,37 \cdot 1,5}{100} = 0,09m / \text{доб}$$

- сіль товарна

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

$$G_{\text{с}}^{\text{доб}} = \frac{6,37 \cdot 1,52}{100} = 0,09m / \text{доб}$$

- ячмінно-солодовий екстракт

$$G_{\text{яч.с.ек.}}^{\text{доб}} = \frac{6,37 \cdot 3,0}{100} = 0,19m / \text{доб}$$

5.5.3. Розрахунок добових витрат сировини для рогалика «Молочного»

Добові витрати борошна пшеничного першого сорту розраховуються за формулою (5.25)

$$G_{\text{б}}^{\text{доб}} = \frac{4,64 \cdot 100}{128,0} = 3,67m / \text{доб}$$

Добові витрати іншої сировини розраховуються за формулою (5.26), (5.27)

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

- дріжджі пресовані

$$G_{др.пр.}^{доб} = \frac{3,67 \cdot 5,0}{100} = 0,18m / доб$$

- сіль товарна

$$G_{с.т.} = \frac{1,0 \cdot 100}{(100 - 0,25) \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,02$$

$$G_c^{доб} = \frac{3,67 \cdot 1,02}{100} = 0,03m / доб$$

- цукор

$$G_{цук.б.}^{доб} = \frac{3,67 \cdot 1,0}{100} = 0,03m / доб$$

- масло вершкове

$$G_{м.в.}^{доб} = \frac{3,67 \cdot 3,0}{100} = 0,11m / доб$$

- молоко коров'яче

$$G_{мол.}^{доб} = \frac{3,67 \cdot 40,0}{100} = 1,46m / доб$$

Таблиця 5.20.1 - Добові витрати сировини на заводі

Асортимент	Борошно			Дріжджі пресовані		Сіль	
	пшен 1с	пшен 2с	житне обдир.	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош.	Добова витрата, т
Хліб «Варяжський»	-	0,64	2,52	1,0	0,03	1,4	0,04
Хліб «Вересневий»	6,37	-	-	1,5	0,09	1,5	0,09
Рогалик «Молочний»	3,67	-	-	5,0	0,18	1,0	0,03
Разом	10,04	0,64	2,52	-	0,3	-	0,16

Таблиця 5.20.2 - Добові витрати сировини на заводі

Асортимент	Цукор білий		Масло вершкове		Молоко коров'яче		Кмин	
	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош.	Добова витрата, т	%до маси борош.	Добова витрата, т
Хліб «Варяжський»	4,0	0,12	-	-	-	-	1,1	0,03
Хліб «Вересневий»	-	-	-	-	-	-	-	-
Рогалик «Молочний»	2,0	0,03	3,0	0,11	40,0	1,46	-	-
Разом	-	0,15	-	0,11	-	1,46	-	0,03

Таблиця 5.20.3 - Добові витрати сировини на заводі

Асортимент	Концентрат квасного сусла		Ячмінно-солодовий екстракт	
	%до маси борош.	Добова витрата,т	%до маси борош	Добова витрата,т
Хліб «Варяжський»	8,0	0,25	-	-
Хліб «Вересневий»	-	-	3,0	0,19
Рогалик «Молочний»	-	-	-	-
Разом	-	0,25	-	0,19

Таблиця 5.21 - Потрібний запас і спосіб зберігання сировини на заводі

Назва сировини	Добові витрати т/д	Спосіб зберігання	Термін зберігання	Потрібний запас сировини
Борошно пшеничне першого сорту	10,04	безтарний	7	70,28
Борошно пшеничне другого сорту	0,64	безтарний	7	4,48
Борошно житнє обдирне	2,52	безтарний	7	17,64
Дріжджі пресовані	0,3	тарний	3	0,9
Сіль	0,16	тарний	15	2,4
Цукор	0,15	тарний	15	2,25
Масло вершкове	0,11	тарний	5	0,55
Молоко коров'яче	1,46	тарний	1	1,46
Концентрат квасного сусла	0,25	тарний	15	3,75
Ячмінно-солодовий екстракт	0,19	тарний	15	2,85
Кмин	0,03	тарний	15	0,45

5.6. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

В якості пакувальних матеріалів будуть застосовуватися поліпропіленові плівки і пакети «флоу-пак». Приймаємо для пакування наступну кількість хлібобулочних виробів:

- хліб «Варяжський» 70% - 3,47 т/доб, або 378 шт/год – в поліпропіленову плівку
- хліб «Вересневий» 70% - 5,95 т/доб, або 518 шт/год - в пакети

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

«флоу-пак»

- роголик «Молочний» 100% - 4,64 т/доб або 673 шт/год – в поліпропіленову плівку

Разом:

- в поліпропіленову плівку 8,11 т/доб або 1051 шт/год
- в пакети «флоу-пак» - 5,95 т/доб або 518 шт/год

Розрахунок витрат пакувальних матеріалів та їх запасів при нормі витрат пакувальних матеріалів на одиницю продукції - 0,005кг, наводимо в таблиці 5.22

Таблиця 5.22 Розрахунок витрат і запасу пакувальних матеріалів

№ пор.	Найменування матеріалів	Добові витрати на 1 шт продукції, кг	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, кг
1	Поліпропіленові плівки	$1051 \times 0,005 \times 23 = 120,86$	30	3626
2	Пакети «флоу-пак»	$518 \times 0,005 \times 23 = 59,57$	30	1787,1
	Разом	-	-	5413,1

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						48

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

6.1 Розрахунок площі складських приміщень для тарного зберігання сировини

Для тарного зберігання сировини проводимо наступні розрахунки за формулою

$$F = \frac{G_{\text{скл}}}{\rho} \quad (6.1)$$

де $G_{\text{скл}}$ – складський запас сировини, кг;

ρ – норма навантаження сировини на 1 м².

- для дріжджів пресованих	$F = \frac{0,9}{0,54} = 1,66$
- для масла вершкового	$F = \frac{0,55}{0,4} = 1,37$
- для молока коров'ячого	$F = \frac{1,46}{0,4} = 3,65$
- для солі	$F = \frac{2,4}{0,8} = 3,0$
- для цукру білого	$F = \frac{2,25}{0,8} = 2,81$
- для концентрату квасного суслу	$F = \frac{3,75}{0,66} = 5,68$
- для ячмінно-солодового екстракту	$F = \frac{2,85}{0,66} = 4,31$
- для кмину	$F = \frac{0,45}{0,54} = 0,83$

Приймаємо площу холодильної камери для зберігання дріжджів пресованих, масла вершкового і молока коров'ячого – 6,68 м²; для іншої сировини – 16,63 м².

6.2 Розрахунок площі для зберігання пакувальних матеріалів

Площа для зберігання пакувальних матеріалів розраховується за формулою (6.1)

Для пакування прийнятий запас пакувальних матеріалів 5413,1 кг.

Норма зберігання пакувальних матеріалів приймається 1 м² на 1т пакувальних матеріалів. Розраховуємо площу відділення пакувальних матеріалів

$$F = \frac{5,41}{1,0} = 5,41 \text{ приймаємо } 6,0 \text{ м}^2$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

6.3. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції

Площа хлібосховища (S_{xl} , m^2) розраховується за формулою

$$S_{xl} = S_1 \cdot P_n \quad (6.2)$$

де P_n – добова потужність підприємства по кожному виду продукції, т/доб;

S_1 – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства

- для хліба «Варяжського»

$$S_{xl} = 10 \cdot 4,96 = 49,6 m^2$$

- для хліба «Вересневого»

$$S_{xl} = 10 \cdot 8,51 = 85,1 m^2$$

- для рогалик «Молочний»

$$S_{xl} = 10 \cdot 4,64 = 46,4 m^2$$

Загальна площа хлібосховища 181,1 m^2

Площа експедиції розраховується за формулою

$$S_{екс} = 20\% S_{xl} \quad (6.3)$$

$$S_{екс} = 20 \cdot 229,4 / 100 = 36,22 m^2$$

Біля експедиції передбачено підсобно-виробничі приміщення для: експедитора – 9 m^2 ; санітарної обробки лотків та контейнерів – 27 m^2 ; склад пакувальних матеріалів – 18 m^2 .

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1. Розрахунок місткостей для зберігання сировини

Кількість силосів (N_c , шт) для безтарного зберігання борошна розраховується за формулою

$$N_c = \frac{G_{\text{доб}} \cdot 7}{V_c} \quad (7.1)$$

де $G_{\text{доб}}$ – добові витрати борошна, т;

V_c – об'єм силоса, т.

- для борошна пшеничного першого сорту $N_c = \frac{10,04 \cdot 7}{17} = 4,13$ приймаємо 5 шт

- для борошна пшеничного другого сорту $N_c = \frac{0,64 \cdot 7}{17} = 0,26$ приймаємо 1 шт

- для борошна житнього обдирного $N_c = \frac{2,52 \cdot 7}{17} = 1,0$ приймаємо 1 шт

Приймаємо 8 силосів марки Spiromatic, в тому числі 1 запасний.

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

Кількість борошняних ліній ($N_{\text{б.л.}}$, шт) для підготовки борошна для виробництва розраховується за формулою :

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}}}{T \cdot Q} \text{шт} \quad (7.2)$$

де $G_{\text{б}}^{\text{доб}}$ – добові витрати борошна, кг;

T – тривалість використання борошна, год;

Q – потужність борошняної лінії, кг/год.

- для борошна пшеничного першого сорту

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{10,04}{23 \cdot 0,5} = 0,87$$

- для борошна пшеничного другого сорту

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{0,64}{23 \cdot 0,5} = 0,05$$

- для борошна житнього обдирного

$$N_{\text{б.л.}} = \frac{2,52}{23 \cdot 0,5} = 0,22$$

Приймаємо 3 борошняні лінії з просіювачами марки ПТ-1500, які входять в систему Spiromatic.

Кількість виробничих бункерів для зберігання підготовленого борошна визначають за технологічними лініями, фазами тістоведення, сортами борошна, виходячи із ємкості бункера та запасу борошна від 4 до 11,5 год.

Необхідний об'єм бункера обчислюють за формулою

$$V_{\text{б.б.}} = \frac{G_{\text{б}}^{\text{доб}} \cdot t}{\rho} \text{м}^3 \quad (7.3)$$

де t – тривалість зберігання підготовленого борошна, год;

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

G – годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год;
 ρ – об’ємна маса борошна, кг/м³.

Для хліба «Варяжського» готуються дві технологічні фази: рідка закваска і тісто.

- для борошна житнього обдирного (для закваски 30,78%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{42,47 \cdot 11,5}{650} = 0,75 \text{ м}^3$

- для борошна житнього обдирного (для тіста 49,22%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{67,92 \cdot 11,5}{650} = 1,2 \text{ м}^3$

- для борошна пшеничного другого сорту (для тіста 20%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{27,6 \cdot 11,5}{650} = 0,48 \text{ м}^3$

Для хліба «Вересневого» готуються дві технологічні фази – велика густа опара і тісто

- для борошна пшеничного першого сорту (для опари 70%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{194,0 \cdot 4}{650} = 1,19 \text{ м}^3$

- для борошна пшеничного першого сорту (для тіста 30%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{83,15 \cdot 8}{650} = 1,02 \text{ м}^3$

Для рогалика «Молочного» готуються дві технологічні фази: пропіоновокісла закваска і тісто

- для борошна пшеничного першого сорту (для закваски 2,59%)

$$V_{\text{в.б.}} = \frac{4,09 \cdot 11,5}{650} = 0,07 \text{ м}^3$$

- для борошна пшеничного першого сорту (для тіста 97,41%) $V_{\text{в.б.}} = \frac{154,1 \cdot 4}{650} = 1,18 \text{ м}^3$

Приймаємо:

7 виробничих бункерів об’ємом 1,2 м³ марки ХЕ-63В.

Розраховуємо тривалість заповнення одного силосу

$$t = \frac{V_{\text{в.б.}} \cdot \rho \cdot 60}{Q_{\text{б.л.}}^{\text{год}}}, \text{ хв} \quad (7.4)$$

$$t = \frac{1,2 \cdot 650 \cdot 60}{1500} = 31 \text{ хв}$$

Розрахунок обладнання для підготовки розчинів сировини

На хлібозаводі готуються розчин солі, розчин цукру і дріжджова суспензія. Розраховуємо об’єм ємності (V , м³) для добового запасу розчинів за формулою

$$V = \frac{G_c^{\text{доб}} \cdot 100 \cdot K}{\rho \cdot A} \quad (7.5)$$

де G_c – добові витрати сировини, т/д;

K – коефіцієнт збільшення об’єму рідини внаслідок піноутворення та механічного оброблення ($K=1,2$);

ρ – густина рідини, т/м³;

A – концентрація рідини, %.

- для розчину солі $V = \frac{0,16 \cdot 100 \cdot 1,2}{1,2 \cdot 26} = 0,61 \text{ м}^3$

Приймаємо 2 ємності марки ХЕ-47– об’ємом по 0,55 м³

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

- для розчину цукру
$$V = \frac{0,15 \cdot 100 \cdot 1,2}{1,32 \cdot 50} = 0,27 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-47 – об'ємом 0,55 м³

- для дріжджової суспензії (для змінного запасу на 11,5 год)

$$V = \frac{0,3 \cdot 11,5 \cdot 100 \cdot 1,2}{23 \cdot 50} = 0,36 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-47 – об'ємом 0,55 м³

- для розчину квасного суслу (для змінного запасу на 11,5 год)

$$V = \frac{0,25 \cdot 11,5 \cdot 100 \cdot 1,2}{23 \cdot 1,02 \cdot 70} = 0,21 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 ємність марки ХЕ-47 – об'ємом 0,55 м³

Разом приймаємо 5 ємностей марки ХЕ-47.

7.3. Розрахунок обладнання для цеху рідких напівфабрикатів

Для хліба «Варяжського» готується рідка закваска.

Загальний об'єм ємкості для бродіння закваски

$$V_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{нф}} \cdot t \cdot (1+x)}{\rho} \text{ м}^3 \quad (7.6)$$

де $G_{\text{нф}}$ – витрати напівфабрикатів, кг/хв.;

t - час бродіння н/ф, хв.;

x – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму;

ρ - об'ємна маса напівфабрикату, кг/м³.

$$V_{\text{нф}} = \frac{1,88 \cdot 240 \cdot (1+0,5)}{0,8} = 846 \text{ м}^3$$

Кількість ємкостей ($N_{\text{нф}}$, шт) для бродіння закваски розраховується за формулою

$$N_{\text{нф}} = \frac{V_{\text{нф}}}{V_{\text{міст}}} \quad (7.7)$$

$$N_{\text{нф}} = \frac{846}{550} = 1,53 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Маса закваски (G , кг) в одному чані розраховується за формулою

$$G = \frac{V_{\text{нф}}}{H_{\text{нф}}} \quad (7.8)$$

$$G = \frac{1,88 \cdot 240}{2} = 225,6 \text{ кг}$$

Кількість замісів для однієї місткості ($N_{\text{м.зам}}$, шт) розраховується за формулою

$$N_{\text{м.зам}} = \frac{G_{\text{жс}}}{V^{\text{хзм}} \cdot 0,7 \cdot 1,05} \quad (7.9)$$

$$N_{\text{м.зам}} = \frac{225,6}{250 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 1,22 \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Ритм замішування закваски ($\tau_{\text{зам}}$, хв) розраховується за формулою

$$\tau_{\text{зам}} = \frac{\tau_0}{H_{\text{м.зам}}} \quad (7.10)$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

$$c_{зам} = \frac{60}{2} = 30хв$$

Отриманий ритм не менший допустимого, тому однієї машини ХЗМ-300 буде достатньо. Отже, потрібно одну заварювальну машину ХЗМ-300 та два чани марки ХЕ-47 місткістю 0,55 м³.

Для рогалика «Молочного» готується пропіоновокіска закваска

Загальний об'єм ємкості для бродіння закваски розраховується за формулою (7.6)

$$V_{нф} = \frac{0,15 \cdot 960 \cdot (1 + 0,5)}{0,8} = 270 \text{дм}^3$$

Кількість ємкостей (N_{нф}, шт) для бродіння закваски розраховується за формулою (7.7)

$$N_{нф} = \frac{270}{300} = 0,9 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Маса закваски (G, кг) в одному чані розраховується за формулою (7.8)

$$G = \frac{0,15 \cdot 960}{2} = 144,0 \text{ кг}$$

Кількість замісів для однієї місткості (N_{м.зам}, шт) розраховується за формулою (7.9)

$$N_{м.зам} = \frac{144}{250 \cdot 0,7 \cdot 1,05} = 0,78 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Ритм замішування закваски (c_{зам}, хв) розраховується за формулою (7.10)

$$c_{зам} = \frac{60}{1} = 60хв$$

Потрібно одну заварювальну машину ХЗМ-300 та один чан марки ХЕ-48 місткістю 0,3 м³.

7.4. Розрахунок обладнання для замішування і бродіння напівфабрикатів

Тісто для хліба «Варяжського» готується безперервним способом в тістомісильній машині марки Х-12 і бродить в кориті ХТР.

Продуктивність місильної машини (P, кг/хв) приймаємо з технічної характеристики машини, яка становить 10 кг/хв..

Кількість тістомісильних машин (п, шт) розраховується за формулою

$$n = \frac{P_{нф}}{P} \quad (7.11)$$

де P_{нф} – хвилинна кількість напівфабрикату, кг/хв.

$$n = \frac{3,75}{10} = 0,37 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Отже, для приготування тіста в лінії потрібна одна тістомісильна машина.

Місткість для бродіння тіста (V_т, дм³) розраховується за формулою

$$V_m = \frac{G_{\sigma}^m \cdot t_{бр} \cdot 100}{q} \quad (7.12)$$

$$V = \frac{2,3 \cdot 90 \cdot 100}{37,5} = 552 \text{дм}^3 \text{ приймаємо } 0,6 \text{ м}^3$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Приймаємо корито для бродіння тіста марки ХТР ємністю 0,6 м³

Густа опара для хліба «Вересневого» замішується в тістомісильній машині періодичної дії ТМ ESCHER марки MD-W160 з нижнім вивантажуванням, виброджує в кориті для бродіння марки ХТР.

Продуктивність тістомісильної машини періодичної дії (P, кг/год) розраховують за формулою

$$P = \frac{60 \cdot g_{нф}}{\tau_{зам} + \tau_{доп}}, \quad (7.13)$$

де $g_{нф}$ – маса напівфабрикату (опари, закваски чи тіста), замішуваного в діжі, кг (беруть із таблиці виробничої рецептури);

$\tau_{зам}$ – тривалість замішування напівфабрикату, хв;

$\tau_{доп}$ – тривалість допоміжних операцій, хв ($\tau_{доп} = 1-3$).

- для опари:

$$P = \frac{107,53 \cdot 60}{10 + 3} = 495,2 \text{ кг}$$

- для тіста:

$$P = \frac{163,21 \cdot 60}{15 + 3} = 544 \text{ кг}$$

Встановлюємо дві тістомісильні машини ТМ ESCHER марки MD-W160 : одну - для замішування опари та одну - для замішування тіста.

Місткість для бродіння опари (V_t , дм³) розраховується за формулою (7.12)

$$V = \frac{4,61 \cdot 80 \cdot 100}{35} = 1053,7 \text{ дм}^3 \text{ приймаємо } 1,1 \text{ м}^3$$

Приймаємо корито для бродіння опари марки ХТР ємністю 1,1 м³

Тісто бродить над тістоподільником протягом 30-40 хв. Необхідний об'єм бункера над тістоподільником розраховується за формулою

$$V = \frac{G_6^{хв} \cdot \tau \cdot 100}{q} \text{ дм}^3 \quad (7.14)$$

де $G_6^{хв}$ – хвилинні витрати борошна на приготування тіста, кг/хв.;

q - норма завантаження борошна на 100 дм³ об'єму місткості, кг;

τ – тривалість бродіння тіста, хв..

$$V = \frac{2,63 \cdot 40 \cdot 100}{35} = 300 \text{ дм}^3$$

Приймаємо збільшений об'єм лійки (300 дм³) тістоподільника марки OMEGA-3 для бродіння тіста протягом 40 хв.

Тісто для рогалика «Молочного» замішуються в тістомісильній машині періодичної дії ТМ ESCHER марки МТ 80 з об'ємом діжі 120 дм³.

Завантаження діжі борошном (G_d^b , кг) розраховується за формулою

$$G_d^b = \frac{V \cdot q}{100} \text{ кг} \quad (7.15)$$

де – V – об'єм діжі, дм³;

q – кількість борошна на 100 л геометричного об'єму, кг.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

$$G^{\delta} = \frac{120 \cdot 35}{100} = 42 \text{ кг}$$

Годинні витрати борошна ($G^{\text{год}}$, кг) розраховується за формулою

$$G^{\text{год}} = \frac{P_n^{\text{год}} \cdot 100}{B_{\text{пл}}} \text{ кг} \quad (7.16)$$

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

$B_{\text{пл}}$ – плановий вихід, %.

$$G^{\text{год}} = \frac{202,5 \cdot 100}{128} = 158,2 \text{ кг}$$

Кількість діж для годинної роботи печі (D_m , шт) розраховується за формулою

$$D_m = \frac{G^{\text{год}}}{G^{\delta}} \text{ шт} \quad (7.17)$$

$$D_m = \frac{158,2}{42} = 3,7 \text{ шт}$$

Ритм замішування тіста (r , хв) розраховується за формулою

$$r = \frac{60}{D_m} \text{ хв} \quad (7.18)$$

$$r = \frac{60}{3,7} = 16 \text{ хв}$$

Розрахований ритм не перевищує максимально допустимий ритм замішування – 30 хв.

Тривалість занятості діжі (T , хв) розраховується за формулою

$$T = t_{\text{зам}} + t_{\text{бр}} + t_{\text{зач}} \text{ хв} \quad (7.19)$$

$$T = 8 + 80 + 5 = 93 \text{ хв}$$

Кількість діж для бродіння тіста ($N_{\text{д}}$, шт.) розраховується за формулою:

$$N_{\text{д}} = \frac{T}{r} \quad (7.20)$$

$$N_{\text{д}} = \frac{93}{16} = 5,8 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт для виробництва рогаликів на 2-х печах}$$

Кількість тістомісильних машин ($N_{\text{т.м.}}$, шт.) розраховується за формулою

$$N_{\text{т.м.}} = \frac{13}{16} = 0,81 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Приймаємо одну тістомісильну машину марки МТ 80 ТМ ESCHER і 6 діж об'ємом 120 дм³ для виробництва рогаликів на 2-х печах.

7.5. Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільників ($N_{\text{д}}$, шт) розраховується за формулою

$$N_{\text{д}} = \frac{n_n \cdot x}{n_{\text{д}}} \text{ шт} \quad (7.21)$$

де n_n – потреба в тістових заготовках, шт/хв;

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

$n_{\text{д}}$ – потужність тістодільника, шт/хв.

Потреба в тістових заготовках (n_n , шт/хв) розраховується за формулою

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

$$n_n = \frac{P_n^{zod}}{G \cdot 60} \text{шт} / \text{хв} \quad (7.22)$$

де $P_n^{\text{год}}$ – годинна продуктивність печі, кг/год;
 G - маса виробу, кг.

Кількість робочих колик ($N_{p.k.}$, шт) в шафі остаточного вистоювання розраховується за формулою

$$N_{p.k.} = \frac{N_n \cdot t_{к.в}}{t_{вип}} \text{шт} \quad (7.23)$$

де N_n – кількість рядів виробів в печі, шт;
 $t_{к.в.}$ – тривалість кінцевої вистійки, хв;
 $t_{вип}$ – тривалість випікання, хв.

- для хліба «Варяжського» подового круглої форми масою 0,4 кг

потреба в тістових заготовках $n_n = \frac{216,0}{0,4 \cdot 60} = 9 \text{шт} / \text{хв}$

кількість тістоподільників $N_{\partial} = \frac{9 \cdot 1,05}{20} = 0,47$ приймаємо 1 шт

кількість робочих колик в шафі остаточного вистоювання $N_{p.k.} = \frac{54 \cdot 40}{48} = 45 \text{шт}$

Приймаємо тістообробну лінію, до складу якої входить: тістоподільник марки «Кузбас», шафа остаточного вистоювання марки Г4-ХРП-2,1-25-02-2.

- для хліба «Вересневого» подового овальної форми масою 0,5 кг

потреба в тістових заготовках $n_n = \frac{370,0}{0,5 \cdot 60} = 13 \text{шт} / \text{хв}$

кількість тістоподільників $N_{\partial} = \frac{13 \cdot 1,05}{20} = 0,68$ приймаємо 1 шт

кількість робочих колик в шафі остаточного вистоювання $N_{p.k.} = \frac{74 \cdot 50}{36} = 103 \text{шт}$

Приймаємо тістообробну лінію ТМ PIETROBERTO, до складу якої входить: тістоподільник марки OMEGA-3, тістоокруглювач марки С1, тістозакаточна машина марки Emme 4С-FM, шафа остаточного вистоювання ТМ «Краяни» марки РКШ132.

- для рогалика «Молочного»

потреба в тістових заготовках $n_n = \frac{202,5}{0,3 \cdot 60} = 12 \text{шт} / \text{хв}$

кількість тістоподільників $N_{\partial} = \frac{12 \cdot 1,05}{40} = 0,31$ приймаємо 1 шт

Для попереднього вистоювання розраховуємо необхідну кількість колик ($N_{кол.}$, шт.) у шафі за формулою:

$$N_{p.k.} = \frac{N_{m.з.}}{n_{кол}} \text{шт} \quad (7.24)$$

де $N_{т.з.}$ – кількість тістових заготовок у шафі попереднього вистоювання, шт;

$n_{кол}$ – кількість тістових заготовок на одній колісці шафи, шт..

Кількість тістових заготовок ($N_{т.з.}$, шт.) у шафі попереднього вистоювання розраховуємо за формулою:

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

$$N_{m.з.} = \frac{P_n^{zod} \cdot t_{n.в.}}{G \cdot 60} \text{ шт} \quad (7.25)$$

$$N_{m.з.} = \frac{202,5 \cdot 10}{0,3 \cdot 60} = 113 \text{ шт}$$

кількість колісок у шафі попереднього вистоювання $N_{p.к.} = \frac{113}{6} = 19 \text{ шт}$

Кількість тістових заготовок в шафі остаточного вистоювання для ротаційних печей ($N_{т.з.}$, шт) розраховується за формулою

$$N_{m.з.} = \frac{P_{год} \cdot t_{o.в.}}{g \cdot 60} \text{ шт} \quad (7.26)$$

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

$t_{o.в.}$ – тривалість остаточного вистоювання, хв;

g – маса виробу, кг.

$$N_{m.з.} = \frac{(101,25 \cdot 2) \cdot 35}{0,3 \cdot 60} = 338 \text{ шт}$$

Необхідна кількість вагонеток для остаточного вистоювання тістових заготовок у шафних камерах для вистоювання ($N_{ваг.}$, шт.) розраховується за формулою

$$N_{ваг.} = \frac{N_{m.з.}}{n_l \cdot n_{m.з.}} \text{ шт} \quad (7.27)$$

де n_l – кількість листів на одній вагонетці, шт.;

$n_{m.з.}$ – кількість тістових заготовок на одному листі, шт..

$$N_{ваг.} = \frac{338}{15 \cdot 6} = 3,75 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

Приймаємо тістообробну лінію ТМ PIETROBERTO, до складу якої входить: тістоподільник марки OMEGA-3, тістоокруглювач марки С1, шафа попереднього вистоювання ТМ PIETROBERTO, рогликова машина марки SUPERMEC 500, стіл, дві ротаційні шафи остаточного вистоювання Г4-ПКС-1 на два візка.

7.6. Розрахунок обладнання для охолодження та пакування готової продукції

Для охолодження хліба «Вересневого» приймаємо спіральний кулер марки ORION, який призначений для охолодження гарячого хліба відразу з печі до 30 градусів протягом 45 хвилин, і подачі хліба на нарізання і пакування в різально-пакувальну машину.

Довжина конвеєра для охолодження (L , м) розраховуємо за формулою:

$$L = \frac{N_{хл} \cdot (d + a)}{100 \cdot n_k} \text{ м} \quad (7.28)$$

де $N_{хл}$ – кількість готових виробів в охолоджувачі, шт.;

d – ширина готового виробу, см;

a – відстань між виробами на конвеєрі, см;

n_k – кількість виробів по ширині конвеєра, $n_k=2$.

Кількість готових виробів в охолоджувачі розраховується за формулою

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

(7.25)

$$N_{хл.} = \frac{370,0 \cdot 45}{0,5 \cdot 60} = 555шт$$

$$L = \frac{555 \cdot (12 + 15)}{100 \cdot 2} = 75 м$$

Отже, необхідна довжина конвеєра – 75 м.

Згідно розрахункових даних, приймаємо для пакування хлібобулочних виробів: 1051 шт/год в поліпропіленову плівку, 518 шт/год в пакети «флоу-пак»

Кількість пакувальних машин (N, шт.) розраховується за формулою

$$N = \frac{Q}{N_{пак}} \quad (7.29)$$

де N – продуктивність пакувальної машини, шт./год;

Q – обсяг продукції, що підлягає пакуванню, шт./год.

Приймаємо різально-пакувальну машину марки Holly Sucer (Німеччина) продуктивністю від 1200 до 3500 упаковок/год для хліба «Вересневого»

$$N = \frac{518}{1200} = 0,43 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

Для пакування хліба «Варяжського» і рогалика «Молочного» приймаємо пакувальну машину марки СТ-100Б ТМ Dvopak продуктивністю від 5 до 120 уп/хв.

$$N = \frac{1051}{1200} = 0,87 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт}$$

7.7. Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків за годину (Л, шт) для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$L = \frac{P_{год}}{nq} \quad (7.30)$$

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

n – місткість лотка, кг;

q – маса одного виробу, кг.

Кількість вагонеток (контейнерів) ($N_{год}$, шт) за годину для зберігання одного виду виробів розраховується за формулою

$$N_{год} = \frac{L}{k} \quad (7.31)$$

де k – кількість лотків на вагонетці, шт.

Ритм заповнення контейнеру (ч, хв) розраховується за формулою

$$ч = \frac{60}{N_{год}} \quad (7.32)$$

Потрібна кількість контейнерів (N_k , шт) на термін зберігання одного виду хліба розраховується за формулою

$$N_k = \frac{P_{год} T}{nqk} \quad (7.33)$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

Таблиця 7.1 Розрахунок вагонеток для зберігання готових виробів

Марка печі	Асортимент	Годинна продуктивність, кг/гол	Місткість лотків, шт/кг	Годинна кількість		Ритм заповнення вагонеток, хв	Тривалість зберігання, год	Потрібна кількість вагонеток
				лотків	контейне рів			
Gostol	Хліб «Варяжський»	216,0	6,4	34	5	12	8	34
A2-ХПК-25	Хліб «Вересневий»	370,0	10,0	37	5	12	8	37
PBR-C2E/S	Рогалик «Молочний»	202,5	3,6	57	7	8,5	8	57
Разом								128

Приймаємо 30% контейнерів, що знаходяться на санітарній обробці та в експедиції

$$N_k = \frac{128 \cdot 30}{100} = 38,4 \text{ приймаємо } 39 \text{ шт}$$

Загальна кількість контейнерів становить: 128+39=167 шт.

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						60

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 8.1 Специфікація основного обладнання

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри, мм	
1.		Силос для борошна	8	Spiromatic	V=15т	L=11895 d=2500	
2.		Просіювач	3	ПТ 1500 системи Spiromatic	0,5-1,5 т/год	1440x540 x2330	
3.		Бункер виробничий	7	ХЕ-112	V=1400 кг	L=2830 d=1500	
4.		Ємність витратна	5	ХЕ-47	V=0,55 м ³	H=1000 d=700	
5.		Солерозчинник	1	ХСР	10 кг/хв	1220x720 x1050	
6.		Мішалка	3	Х-14	0,34 м ²	H=1600 d=890	
7.		Дозатор води	5	АВБ-100	-	900x700x 2000	
8.		Дозатор борошна	5	Ш2-ХДА	20-100 кг	1540x870 x1930	
9.		Дозатор рідких компонентів	3	Ш2-ХДБ	3-100 кг	1540x870x 1910	
10.		Машина заварочна	2	ХЗМ-300	47 об/хв	1620x850 x1020	
11.		Чан для бродіння закваски	2	ХЄ-47	V=0,55 м ³	H=1000 d=700	
12.		Чан для бродіння пропіоновокислої закваски	1	ХЕ-48	V=0,3 м ³	H=980 d=750	
13.		Машина тістомісильна	1	Х-12	P=10 кг/хв	2200x2300 x470	
14.		Станція дозувальна	1	ВНИИХП-06	-	920x640x 1400	
15.		Корито для бродіння тіста	1	ХТР	V=0,6 м ³	3000x1090	
16.		Машина тістомісильна	2	MD-W160 ТМ ESCHER	V=270 л	2300x1200 x1920	

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Продовження табл. 8.1

№ п/п	№ поз	Назва обладнання	К-сть	Марка	Технічна характеристика		Примітка
					продуктивність	габаритні розміри	
17.		Корито для бродіння опари	1	ХТР	V=1,1 м ³	3000x1090	
18.		Машина тістомісильна	1	ТМ ESCHER марки МТ 80	V=120 л	1649x1650 x1790	
19.		Діжа	6		V=120 л	d=750	
20.		Підйомник-перекидач	1	ESBL Line ТМ ESCHER	-	1120x1665 x1865	
21.		Тістоподільник	1	«Кузбас»	P=40шт/хв	2000x1750 x1350	
22.		Тістоподільник	2	OMEGA-3	1200 шт/год	855x2110 x1780	
23.		Округлювач	2	C1	1400 шт/год	1020x1095 x1435	
24.		Шафа попереднього вистоювання	1	PIETROBE RTO	10-40 шт/хв	1985x1250 x2550	
25.		Машина формувальна	1	Emme 4C-FM	1400 шт/год	1985x870x1470	
26.		Рогликова машина	1	SUPERME C 500	1400 шт/год	1205x740x1190	
27.		Шафа остаточного вистоювання	1	Г4-ХРП-2,1-25-02-2	460 кг/год	7036x3264 x4990	
28.		Шафа остаточного вистоювання	1	РКШ132 ТМ «Краяни»	N=132 шт	3500x2625 x4950	
29.		Шафа остаточного вистоювання ротаційна	2	Г4-ПКС-1	-	2300x1155 x1900	
30.		Піч	1	Гостол-25	9-10 т/доб	3270x2460 x2500	
31.		Піч тунельна	1	A2-ХПК-25	3-15 т/доб	1500x3500 x3500	
32.		Піч ротаційна	2	PBR-C2E/S	1,6-3,5 т/доб	1120x1600 x2450	
33.		Контейнер	167	-	V=0,87м ³	740x620	

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

Головне завдання виробничої лабораторії – раціональна організація технологічного процесу, який забезпечує випуск якісної продукції при мінімальних технологічних затратах і високій організації праці.

Робота лабораторії складається з наступних етапів:

1. Аналіз сировини, яка поступає на підприємство. Аналізується кожна партія сировини, причому органолептичні властивості і фізико-хімічні показники визначають постійно, а інші – вибірково. Всі аналізи проводяться за методиками згідно Держ.стандартів.
2. Виробничо-технологічна робота полягає у розробці технологічних планів і годинних технологічних графіків, у складанні виробничих рецептур і визначенні технологічних режимів, у складанні вказівок по змішуванню борошна, втрат і затрат, контролі встановлених технологічних режимів і параметрів. Повинні покращувати процес і якість продукції. Розробляти нові прогресивні технологічні схеми.
3. Контроль якості готової продукції. Проводиться для кожної партії. Лабораторія керує роботою контролерів готової продукції і результати фіксує у лабораторних журналах.

Контроль технологічного процесу по відділенням зводиться в таблицю 9.1.

Таблиця 9.1.

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
Склад борошна	температура і відносна вологість повітря в прим.	за допомогою психрометра	один раз в зміну	технолог, оператор складу БЗБ
Борошно	порядок відпуску сировини на вир-во, правильність змішування борошна	по партійних ярликах	один раз в зміну	технолог
	колір	порівняння з еталоном «Білизномір»	кожна партія	технолог
	смак	розжовуванням	кожна партія	технолог
	запах	органолептично	кожна партія	технолог
	вміст металодомішок	підковоподібним магнітом	кожна партія	технолог
	кількість клейковини	відмиванням клейковини	кожна партія	технолог

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

Продовження табл 9.1

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
	якість клейковини	на приладі ІДК	кожна партія	технолог
	масова частка вологи	висушуванням в СШ при $t=130^{\circ}\text{C}$, 40 хв	кожна партія	технолог
	білість	приладом РПЛ-3	вибірково	технолог
	кислотність	титруванням	вибірково	технолог
Дріжджі пресовані	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	консистенція	візуально	кожна партія	технолог
Сіль, розчин солі; цукор, розчин цукру	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
	концентрація розчину	ареометром	вибірково	технолог
Молоко коров'яче	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Масло вершкове	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Концентрат квасного суслу	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Ячмінно-солодовий екстракт	колір, смак, запах	органолептично	кожна партія	технолог
Тісто, опара, закваска	смак, запах, колір, консистенція	органолептично	постійно	тістоміс, технолог
	кислотність	титруванням	вибірково	технолог
	масова частка вологи	висушуванням	вибірково	технолог
	підймальна сила	спливанням кульки	вибірково	технолог
	тривалість бродіння	по часу	вибірково	технолог
	температура	термометром	вибірково	технолог
	готовність вибродження	візуально	постійно	тістоміс, технолог

Продовження табл. 9.1

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
Оброблення тіста	правильність роботи тістодільника	зважуванням 10 шт. заготовок	вибірково	машиніст трм, технолог
	тривалість вистійки	за допомогою годинника	1 раз в зміну	технолог
	температура і відносна вологість у вистійній шафі	психрометром «Мікро прилад»	1 раз в зміну	технолог
Випікання	температура по зонам печі	термометром	при випіканні	технолог, оператор
	тривалість випікання	реле часу	при випіканні	технолог, пекар
	упікання виробів	по різниці маси тістової заготовки і гарячого хліба	1 раз в квартал	технолог
	готовність виробів	візуально	2-3 рази в зміну	технолог
Хлібосховище	температура і відносна вологість повітря в приміщенні	психрометром «Мікро прилад»	1 раз в зміну	технолог
	усушка виробів	по різниці маси гарячого і холодного хліба	1 раз в зміну	технолог
	санітарний стан лотків	візуально	1 раз в зміну	технолог
Готові вироби	зовнішній вигляд	органолептично	кожну партію	технолог
	маса виробу	зважуванням	2-3 раз в зміну	технолог
	масова частка вологи виробу	висушуванням	2-3 раз в зміну	технолог
	кислотність	титруванням	2-3 раз в зміну	технолог

Продовження табл. 9.1

Об'єкт контролю	Показник якості, що контролюється	Метод контролю	Періодичн. контролю	Хто контролює
	пористість	пробником Журавльова	2-3 раз в зміну	технолог
	масова частка цукру	гарячим титруванням	2-3 раз в зміну	технолог
	масова частка жиру	бутирометричним методом	2-3 раз в зміну	технолог

Метрологічне забезпечення виробництва зведено в таблицю 9.2

Таблиця 9.2 Метрологічне забезпечення

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Дозування борошна	Дозатор борошна Ш2-ХДА	10-100	$\pm 2\%$
Дозування рідких компонентів і додаткової сировини	Дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ	1-100	$\pm 1\%$
Дозування води	Дозатор АВБ-100	1-100	$\pm 0,5\%$
Визначення температури і вологості напівфабрикатів і готових виробів	Термометри технічні, ГОСТ 2823-7 Термометри контактні, ТЄК, ТПК для лабораторних приладів	0-(+100 °C) 0-300 °C	\pm °C ціна поділки 2 °C ± 1 °C ± 2 °C
Визначення густини розчину солі	Ареометри загального призначення ГОСТ 18481-81	700-2000 кг/м	10 кг/м, ціна поділки 1,0 кг/м
Визначення вологості напівфабрикатів	Ваги Т-200 ГОСТ 24104-80 прилад ВЧ у комплекті з термометром скляним електроконтактним ГОСТ 215-73	0-0,2 кг	\pm 0,001г
		0-(+300 °C)	± 1 °C

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Продовження табл. 9.2

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, позначення, назва стандарту або ТУ	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
Визначення кислотності напівфабрикатів	Ваги по ГОСТ 24104-80 Мірний посуд ГОСТ 1770-74	0-0,2 кг до 100 см ³	± 0,001г ± 0,3
Контроль параметрів пари в печі	Манометр пружинний Тип МОШ1-100	МПа 0,1;0,16;0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0;	клас точності 2,5
Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГ2С-712 ТПГ-4 Термометр кутовий скляний типу ТП-1	0-200 0-600 100-350 °С 100-300 °С 301-350 °С	клас точності 1,0 1,5 ціна поділки 5 °С похибка ±5 °С похибка ±10 °С
Тривалість випікання і вистійки	Реле часу різних типів, секундоміри С-1-6 по ГОСТ 5072-79	0-100 хв 0-60хв	± 0,2 с
Визначення лінійних розмірів	Металева лінійка згідно з НД, штангенциркуль	до 50 см	ціна поділки 1 мм клас точності 0,5

Технохімічний контроль на підприємстві здійснюється виробничими лабораторіями, функції яких визначаються положенням про виробничі лабораторії. Головним завданням цих лабораторій є раціональна побудова технологічного процесу з використанням принципів мінімізації технологічних затрат і втрат, а також високої організації праці.

Основні функції технохімічного контролю на підприємстві такі:

- Контроль якості сировини, продукту, матеріалів, тари
- Контроль технологічних процесів обробки сировини та виробництва готового продукту
- Контроль якості готової продукції, упаковки, маркування та порядку випуску продукції з підприємства

Посадові обов'язки інженера-технолога.

Функції інженера-технолога:

- Технологічна підготовка підприємства.
- Попередження та усунення браку у виробництві.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

- контролювати закладку сировини в напівфабрикати, брати участь в розчиненні сировини;
- вести технологічний процес випічки виробів, згідно технологічних вказівок та рецептур;
- складати валку борошна та дотримуватись строків відлежування;
- виявляти причину випуску неякісної продукції та усувати їх;
- своєчасно та охайно заповнювати журнали встановленої форми;
- проводити разом з робітниками лабораторії контрольні виробничі випічки, встановлювати розміри технологічних втрат та витрат;
- виконувати правила з техніки безпеки при виконанні робіт в цеху та лабораторії.

Змінний інженер-технолог має право притягати до відповідальності осіб, що припустили порушення технологічного процесу.

Результати основної та додаткової сировини, готової продукції, а також контролю технологічного процесу фіксується в лабораторних журналах, та контролюється начальником лабораторії хлібозаводу:

Форма №1. Журнал результатів аналізу борошна. Фіксація загальних відомостей про якість борошна.

Форма №2. Журнал результатів аналізу сировини. Дані про якість усієї сировини, крім борошна.

Форма №3. Журнал результатів аналізу хліба та хлібобулочних виробів.

Форма №4. Журнал рецептур та технологічних вказівок по асортименту виробів.

Форма №5. Журнал передачі скляного посуду. Дані обліку непридатного посуду, та вимірювальних пристроїв для роботи змінного технолога та інших осіб, які здійснюють контроль у зміні.

Форма №6. Журнал обліку металодомішок у сировині. Дані обліку добової кількості та характеристики металодомішок, які знімаються змінним технологом разом зі слюсарем із магнітоуловлюючих пристроїв.

Форма №7. Журнал контролю виробництва. Результати контролю технологічного процесу виготовлення хліба та хлібобулочних виробів згідно з об'ємом роботи підприємства.

Форма №8. Плани по якості готової продукції. Плани виписуються лаборантом хлібозаводу для підприємств, які знаходяться в його підпорядкуванні.

Форма №9 №10. Плани по якості борошна. Плани по якості сировини.

Форма № 11. Вказівки про порядок видачі борошна зі складу на виробництво.

Форма №12. Облік нормативно-технічної документації.

Впровадження сучасних систем харчової безпеки відповідно до принципів міжнародної системи забезпечення та контролю безпеки харчових продуктів НАССР – надзвичайно важливий крок для підвищення конкурентоспроможності продукції на ринку. НАССР ґрунтується на тому, щоб усунути всі фактори, які можуть вплинути на безпеку продукту для споживача.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

10. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

10.1 Водопостачання

На хлібозавод вода для технологічних та господарсько-побутових потреб надходить із міської водопровідної мережі, згідно з встановленим лімітом, який щорічно погоджується в управлінні „Водозбуту” та „Екобезпеки”.

Вода, що застосовується для технологічних потреб, повинна задовольняти вимоги «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» ДСанПіН 2.2.4-171-10. Вода витрачається на виробництво хлібобулочних виробів (приготування розчинів, опари, тіста, тощо); на отримання пари для зволоження пекарних камер та камер вистійних шаф; на миття обладнання і тари; на холодильні установки; на господарсько-побутові потреби (душові, умивальники тощо); на протипожежні цілі.

Витрати води на приготування тіста розраховується за формулою

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{д}} \cdot 4}{T} \text{ м}^3 \quad (10.1)$$

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

4 – норма витрати води на 1т хліба, м³/доб;

T – тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = \frac{18,11 \cdot 4}{23} = 3,14 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{\text{в.п.}}^{\text{Г}}$,

$$Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в}}^{\text{з}} \cdot 80}{100} \text{ м}^3 \quad (10.2)$$

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

$$Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} = \frac{3,14 \cdot 80}{100} = 2,51 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q_{\text{в.г.}}^{\text{Г}}$, м³, визначають за формулою

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} (t_{\text{см}} - t_{\text{x}})}{t_{\text{г}} - t_{\text{x}}} \text{ м}^3 \quad (10.3)$$

де $t_{\text{см}}$ – температура підігрітої води (суміші), °С (у середньому буває від 50 до 55 °С);

$t_{\text{г}}$ – температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75°С);

t_{x} – температура холодної води, °С (приймають 5°С).

$$Q_{\text{в.г.}}^{\text{з}} = \frac{2,51 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 1,79 \text{ м}^3$$

Витрати тепла за годину для нагрівання води $Q_{\text{т.в.}}^{\text{Г}}$, кВт, визначають за формулою

$$Q_{\text{т.в.}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в.п.}}^{\text{з}} \cdot 4,18 \cdot (t_{\text{см}} - t_{\text{x}}) \cdot K}{3,6} \text{ кВт} \quad (10.4)$$

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

де 4,18 – теплоємність води, кДж/кг·К – коефіцієнт, який враховує втрати тепла (1,1...1,2)

$$\text{Взимку: } Q_{m.e.}^z = \frac{1,79 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,2}{3,6} = 124,7 \text{ кВт}$$

$$\text{Влітку: } Q_{m.e.}^z = \frac{1,79 \cdot 4,18 \cdot (55 - 5) \cdot 1,1}{3,6} = 114,3 \text{ кВт}$$

На підприємстві знаходяться баки холодної та гарячої води. Бак холодної води призначений для накопичення певної кількості води для можливості проведення безперервного проведення технологічного процесу у разі відсутності подачі води з міської водомережі.

Запас води в баках Q_B^3 , м³, обчислюють за формулою:

$$Q_B^3 = Q_B^r \cdot 8, \text{ м}^3 \quad (10.5)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_B^3 = 3,14 \cdot 8 = 25,12 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води $Q_{B.G.}^3$, м³, розраховують за формулою:

$$Q_{B.G.}^3 = Q_{B.G.}^1 + Q_{B.G.}^2 + Q_{B.G.}^H, \text{ м}^3 \quad (10.6)$$

де $Q_{B.G.}^1$ – витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³;

$Q_{B.G.}^2$ – аварійний запас води (0,4 · $Q_{B.G.}^1$), м³;

$Q_{B.G.}^H$ – недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м³.

$$Q_{B.G.}^1 = 4 \cdot Q_{B.G.}^r \cdot Q_{B.G.}^r \quad (10.7)$$

де $Q_{B.G.}^r$ – витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

$Q_{B.G.}^r$ – норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³.

$$Q_{B.G.}^H = \frac{3,6 \cdot 3 \cdot n \cdot Q}{2257} \quad (10.8)$$

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

Q – теплопродуктивність однієї установки, кВт;

2257 – питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{B.G.}^1 = 4 \cdot (0,57 \cdot 0,6 + 0,04 \cdot 0,75) = 1,48 \text{ м}^3$$

$$Q_{B.G.}^2 = 0,4 \cdot 1,48 = 0,59 \text{ м}^3$$

$$Q_{B.G.}^H = \frac{3,6 \cdot 6 \cdot 3 \cdot 8}{2257} = 0,23 \text{ м}^3$$

$$Q_{B.G.}^3 = 1,48 + 0,59 + 0,23 = 2,3 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну $Q_{B.D.}^d$, м³, обчислюють за формулою

$$Q_{B.D.}^d = \frac{N_p \cdot 100}{1000} \text{ м}^3, \quad (10.9)$$

де N_p – кількість робітників у зміні, осіб;

100 – норма витрати води на одного працівника за зміну, дм³.

$$Q_{B.D.}^d = \frac{14 \cdot 100}{1000} = 1,4 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м³, знаходять за формулою

$$V_x = \frac{(Q_B^3 - Q_{B.G.}^3 - Q_{B.D.}^d) \cdot 1,1}{\rho} \text{ м}^3 \quad (10.10)$$

де ρ – густина води, кг/дм³ (приймають 1 кг/дм³)

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

$$V_x = \frac{(25,12 - 2,3 - 1,4) \cdot 1,1}{1} = 23,56 \text{ м}^3$$

Приймаємо 1 бак об'ємом 24 м³ розмірами 2800x3000x2800мм.

Об'єм бака гарячої води V_г, м³, розраховують за формулою

$$V_g = \frac{(Q_{г.з.} + Q_{г.о.}) \cdot 1,1}{\rho} \text{ м}^3 \quad (10.11)$$

де – ρ – густина води, кг/дм³ (приймають 0,984 кг/дм³)

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

Приймаємо бак об'ємом 5 м³ розмірами 2000x2000x1250мм.

Для запасу води та створення напору в найвищій точці будівлі (2,5 м від підлоги) встановлено баки холодної та бойлери для гарячої води.

Сумарна місткість баків розрахована на 8-годинну витрату води на всі виробничі потреби, включаючи витрати води на душові для однієї зміни, плюс резервний запас води, що складає 40 % від повної чотирьохгодинної витрати води на приготування тіста.

10.2 Каналізація

Викиди промислових забруднювачів та побутових стоків на підприємстві відбувається у міську каналізацію. Стік дощових вод з ділянки і з покрівлі через водозбірник на даху - на неосфальтовані земельні ділянки.

Стічні води поділяються на виробничі та побутові. Виробничі - на забруднені та незабруднені (стоки від кондиціонерів, водомірних баків, переливних труб).

Приймачами стічних вод є раковини, трапи, унітази, умивальники, трапи для маєчних лотків та інвентаря, в душових. Приміщення з каналізаційними стоками знаходяться з однієї сторони з каналізаційною магістраллю, в яку й передбачено випуск з будівлі.

Трапи та каналізаційні труби не розташовано над виробничим обладнанням для виробництва хлібобулочних продуктів та над робочими місцями. Каналізаційні трубопроводи всередині приміщення монтовані з чугунних труб діаметром 50-100 мм, з нахилом 0,02-0,03.

Кількість стічних вод приймають не більше 80% від постачання.

Об'єм стічних вод для підприємств хлібопекарської промисловості по нормам приймається 3,6 м³ на 1 т продуктивності.

$$Q_k = 3,6 \cdot Q_n \text{ м}^3 \quad (10.12)$$

де – Q_п^г – продуктивність печей за годину, т (18,11/23=0,78 т)

$$Q_k = 3,6 \cdot 0,78 = 2,8 \text{ м}^3$$

Для корпусу площею забудови 2070 м² кількість дощових вод становить

$$Q_o = \frac{2070 \cdot 80}{10000} = 16,56 \text{ л/с}$$

Скид стічних вод в міську каналізацію здійснюється згідно встановлених підприємству лімітів з обов'язковим дотриманням якості, що відповідає вимогам „Правил прийому стічних вод в міську каналізацію”. В зв'язку з тим, що на

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

території підприємства очисних споруд немає, ведеться суворий контроль за санітарним станом території для запобігання забруднення стічних вод.

10.3 Опалення

На хлібозаводі існує централізоване теплопостачання (опалення) від районної котельної.

Для отримання пари на технологічні потреби (парозволоження вистійної шафи) встановлено парогенератори, куди подається холодна вода. Печі оснащені власними парогенераторами, до яких підводиться холодна води.

Отже на підприємстві передбачені наступні системи теплопостачання:

- для опалення виробничої частини корпусу та адміністративно-побутових приміщень - теплоносій гаряча вода з централізованої тепломережі району;
- для вентилявання, кондиціонування повітря - теплоносій вода 150-70 °С;
- для виробничого парозволоження - пар з тиском 0,17-0,40 МПа;
- для теплопостачання кондиціонерів в літній період - вода з температурою 70-40 °С - від бойлера.

Годинна витрата теплоти ($Q_{оп.г.}$, Вт) на опалення розраховується за формулою

$$Q_{оп.г.} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_g - t_3) \quad (10.13)$$

де V – кубатура будівлі по зовнішньому обміру, m^3 , $V=12420 m^3$;

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

q_0 – питомі витрати тепла на $1m^3$ будівлі при різниці температур зовнішнього та внутрішнього повітря $1^{\circ}C$ Вт/ m^3K ;

t_b – середня температура повітря в опалювальному приміщенні, $^{\circ}C$ (16-18 $^{\circ}C$);

t_3 – розрахункова зимова температура зовнішнього повітря для опалення, $^{\circ}C$ (-20 $^{\circ}C$).

$$Q_{оп.г.} = 0,8 \cdot 12420 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-20)) / 1000 = 132,15 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення, мВт

$$Q_{оп.рік} = 0,8 \cdot V \cdot q_0 \cdot (t_g - t_3^1) \cdot T \cdot n_0 \quad (10.14)$$

де t_3^1 – середня температура опалювального сезону, (- 2,8 $^{\circ}C$);

T – час роботи системи опалення на добу, год;

n_0 – число днів опалювального сезону (212 днів)

$$Q_{оп.г.} = 0,8 \cdot 12420 \cdot 0,35 \cdot (18 - (-2,8)) \cdot 24 \cdot 212 / 10^6 = 368,04 \text{ мВт}$$

10.4 Холодопостачання

Для зберігання продуктів, що швидко псуються, на хлібозаводі існує холодильна камера та холодильники. В холодильниках зберігають продукти, кількість яких необхідна для забезпечення однієї зміни.

На підприємстві передбачено охолодження та зберігання сировини - при температурі 4 $^{\circ}C$.

Годинні витрати холоду для зберігання продуктів, що швидко псуються (дріжджі хлібопекарські пресовані, маргарин) визначається за формулою

$$Q_x = \frac{Q_n^{\circ} \cdot 100000}{24 \cdot 3600} \text{ кВт / год} \quad (10.15)$$

де Q_n° – продуктивність печей за добу, т.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

$$Q_x = \frac{18,11 \cdot 100000}{24 \cdot 3600} = 20,96 \text{ кВт} / \text{год}$$

10.5 Витрати палива

При використанні газового палива забезпечення здійснюється від міської мережі тиском 0,3МПа (3 кгс/см³). Природний газ має теплоту згорання 33500 кДж/м³.

На хлібозаводі встановлюється газорегуляторний пункт (ГРП), так як при зміні тиску газу в мережі порушується нормальна робота горілок. У тепловому балансі хлібозаводу 40-50% палива витрачається на хлібопекарські печі та 20-30% - на парозволоження середовища пекарної камери.

На проектуваному хлібозаводі печі марки Gostol і А2-ХПК-25 працюють на газоподібному паливі, тому розраховуємо витрати палива $Q_{\text{пал.}}$, м³ для цих печей за формулою

$$Q_{\text{пал}}^e = \frac{Q_{\text{п}}^e \cdot g \cdot 7000 \cdot 4,187}{Q_p} \quad (10.16)$$

де $Q_{\text{п}}^e$ – продуктивність печей за годину, т, $(4,96+8,51):23=0,58$ т/год;

Q_p – теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м³;

g – питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг.

$$Q_{\text{пал}}^e = \frac{0,58 \cdot 65 \cdot 7000 \cdot 4,187}{33500} = 33 \text{ м}^3$$

Ротаційна піч марки PBR-C2T/S ТМ PIETROBERTO працює з застосуванням електрики. Згідно технічної характеристики печі використання електричної потужності – 49 кВт/год. За добу використовується на дві печі майже 2300 кВт/добу.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

11. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО - ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Хлібопекарські підприємства зіштовхуються із серйозними проблемами, що гальмують їх розвиток: подорожчання ресурсів сировини, неможливість поновлення обладнання у зв'язку з високою вартістю, а також зростання цін на електроенергію і воду, значний рівень оподаткування тощо.

Питома витрата електроенергії на ділянках виробництва хлібобулочних виробів, оснащених вітчизняним обладнанням, значно вище ніж на закордонних аналогах. Дослідження практики енергозбереження на українських хлібокомбінатах показало, що потенціал економії енерговитрат в середньому на 50–70% вище, ніж існує на даний момент, що визначає актуальність модернізації електротехнологічного комплексу.

При цьому існуючі системи автоматизації технологічних процесів хлібопекарського виробництва не забезпечують оперативного комплексного керування процесом випікання хліба, при умові виконання вимог щодо енергоефективності роботи підприємства в цілому. Це викликано дією непередбачуваних та нестаціонарних збурюючих впливів, які призводять до того, що рішення щодо зміни тих чи інших параметрів приймається системою із певним запізненням, або керуючі впливи взагалі не відповідають технологічним нормативам. Відповідно виникає протиріччя між тенденцією ускладнення таких об'єктів управління, що веде до збільшення числа параметрів системи, і вимогами щодо енергоефективності електротехнологічних комплексів хлібокомбінатів.

У зв'язку з цим можна констатувати, що вирішення науково-прикладної задачі реалізації раціональних режимів функціонування електротехнологічного комплексу хлібокомбінату із використанням сучасних технологій керування технологічними процесами є важливим напрямом підвищення енергоефективності виробництва хлібобулочної продукції.

Ключовою передумовою для підвищення енергоефективності електротехнологічного комплексу є техніко-економічна залежність: якщо енергетичні витрати хлібозаводу складають 2,5% від сукупних витрат, а його прибуток дорівнює 5% від обороту, то зниження енергетичних витрат на 10% еквівалентно зростанню прибутку на 5%.

На проєктованому хлібозаводі прийняті заходи щодо енерго- та ресурсозбереження, а саме застосування вискоєфективного обладнання нового покоління: ротаційні електропечі, тістомісильні машини для інтенсивного замішування тіста, як в періодичному, так і в безперервному режимах, тістооброблювальні лінії для хлібобулочних виробів, вакуумні тістоподільники, лінії для пакування виробів, бродильні камери тощо.

Тому, при проєктуванні хлібозаводу використовуємо:

- Безтарний спосіб транспортування і зберігання борошна в силосах марки Spiromatic;
- Безперервний заміс тіста в тістомісильній машині марки X-12;
- Заміс тіста в двошвидкісних тістомісильних машинах ТМ ESCHER;

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Генеральний план і транспорт підприємств хлібопекарської промисловості слід проектувати згідно з вимогами чинних будівельних норм і правил: СНіП 2.05.07-85. Проектування, будівництво нових і перевлаштування діючих підприємств проводиться на підставі діючих норм і правил. Основні з них це БНіП (Будівельні норми і правила), «Вказівки з будівельного проектування підприємств, будівель і споруд харчової промисловості», «Норми технологічного проектування хлібо заводів (частина 1) та пекарень (частина 2)», СанПіНи (Санітарні правила і норми), «Протипожежні норми проектування» та ін

На території підприємства, крім основних і допоміжних будівель і споруд, слід передбачати:

- майданчики для розміщення контейнерів сміття;
- маневрові майданчики перед вантажно-розвантажувальними рампами.

Розміри маневрових майданчиків перед вантажно-розвантажувальними рампами слід приймати з урахуванням типу автотранспорту. Мінімальна ширина маневрового майданчика (з урахуванням проїзду) повинна бути не менше 25 м. При доставці борошна автоборошновозах необхідно передбачати майданчик для розвороту або кругового проїзду по території підприємства. Ширина майданчика для розвороту повинна бути не менше 30 м, кругового проїзду - 7,0 м. Ширина проїзної частини доріг до виробничих корпусів повинна бути не менше 7,0 м, інших доріг з одностороннім рухом автомобілів 4,5 м, пішохідних доріжок 1,5 м.

Покриття всіх майданчиків, проїздів, вантажних та експедиційних дворів слід передбачати з асфальтобетону, пішохідних доріжок і тротуарів - з асфальту або бетонних тротуарних плит.

При використанні для печей твердого або рідкого палива на території підприємства слід передбачати витратний склад палива, розрахований на регулярне отримання палива з базисних складів.

Місткість складу резервного палива приймається відповідно до СНіП П-37-76. Відстані між будівлями та спорудами слід приймати відповідно до СНіП П-89-80. При цьому відстань від виробничих приміщень повинно бути не менше: до окремо розташованого складу безтарного зберігання борошна відкритого типу - 12 м.

На території підприємства повинно бути не менше двох в'їздів, один з яких є запасним.

Огорожу території підприємства слід виконувати згідно СН 441-72 з урахуванням вимоги архітектурно-планувального завдання.

Резервну площу для розширення підприємства слід передбачати при відповідному обґрунтуванні.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих будівель рекомендується приймати з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій одноповерхових і багатоповерхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування, об'єднуючи в одній будівлі виробничі, складські, підсобні та допоміжні приміщення. У разі блокування складу безтарного зберігання борошна відкритого типу з будівлею виробничого корпусу стіни будівлі на ділянці примикання бункерів складу слід проектувати протипожежними I типу глухими або з отворами, вогнестійкість заповнення яких повинна бути не менше 0,75 год.

З метою зниження вартості будівництва та експлуатаційних витрат слід скорочувати кількість дрібних приміщень і по можливості розміщувати виробничі ділянки в одному приміщенні, у зв'язку з чим рекомендується: тістоподільне відділення і пекарний зал розміщувати в одному приміщенні; приміщення майстрів, змінних технологів і т.п. розташовувати у виробничих приміщеннях на ділянках з найбільш сприятливими санітарно-гігієнічними умовами, відокремлюючи їх від загального залу скляними перегородками заввишки 2,0 м.

Остивочне відділення і експедицію рекомендується розміщувати в окремому приміщенні.

Металеві контейнери для збору борошняного пилу (з підлоги) і сходу з просіювачів рекомендується встановлювати на майданчику, суміжному з майданчиком контейнерів для сміття.

Висоту поверхів виробничих приміщень слід приймати залежно від габаритів встановлюваного обладнання і призначення приміщень, але не менше 4,8 м для багатоповерхових будівель і 4,2 м - для одноповерхових. Сітка колон прийнята 6,0 х 6,0 м.

Нормативні тимчасові навантаження приймаються за технологічними даними з урахуванням маси обладнання та сировини, розташування навантажень, розмірів опорної поверхні, динамічності, а також маси підлогового транспорту відповідно до "Норм тимчасових навантажень на каркаси виробничих будівель підприємств харчової промисловості"

Таблиця 12.1. Площі основних приміщень на генеральному плані

№ на плані	Найменування	Площа забудови, м ²
1	Виробничий корпус	2593
2	Автомобільні ваги	110
3	Димова труба	-
4	Склад рідкого палива	517
5	Сміттезбірники (металеві)	24
6	Стоянка автомобільна	164

Генплан - план ділянки з розміщенням будівель і споруд, під'їзних шляхів, комунікацій, майданчиків, зелених зон і становить 10665 м².

Пропускний пункт розміщується біля експедиційного двору при в'їзді і виїзді з хлібозаводу (14-24 м²) та на вході в адміністративно – побутовий корпус.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

Автомобільні ваги розміщуються при в'їзді на завод. Розмір платформи для вагів 10х5м.

Відповідно до протипожежних вимог навколо будівлі хлібозаводу необхідно забезпечити проїзд пожежної машини, ширина якого не менше 4,5м.

12.2.Обґрунтування планування відділень підприємства

В приміщенні каркасного типу колони опираються на стовбчасті фундаменти. Навісні стіни кріпляться до колон, а нижні панелі опираються на залізобетонні фундаментні балки, які вкладені на стовбчасті фундаментні колони. Навесні стіни збираються з панелів. Панелі виготовляються багат шарові з ефективним ущільнувачем. Товщина панелі 200-400 мм. Віконні пройоми прийняті шириною 2693 мм і висотою 3564 мм.

У виробничому приміщенні передбачається тістоприготовче відділення з площею $18 \times 12 = 216 \text{ м}^2$, в якому розташовані тістомісильні машини марки Х-12, які встановлені на площадках висотою 2,0 м, корита для бродіння густої опари і тіста марки ХТР; тістомісильна машина марки MD-W160 ТМ ESCHER з нижнім вивантажуванням тіста в корито ХТР об'ємом $1,1 \text{ м}^3$ і вивантажуванням в бункер тістоподільника. Крім того, встановлена двошвидкісна тістомісильна машина для булочних виробів марки ТМ ESCHER марки МТ 80 з діжами об'ємом 120 л.

Відстань між тістомісильними машинами і колонами 2,15...2,7 м, відстань між вісями дозаторів і тістомісильних машин 0,45...0,5 м, між вісями дозаторів і колонами 2,1...2,5 м.

В тістооброблювальному відділенні планується три технологічні лінії: одна лінія з тістоподільником Кузбас, посадчиком тістових заготовок на колиски вистійної шафи, вистійною шафою Т1-ХРЗ; друга лінія ТМ PIETROBERTO з тістоподільником, округлювачем, закаточною машиною і вистійною шафою марки РКШ132 ТМ «Краяни»; третя лінія ТМ PIETROBERTO з тістоподільником, округлювачем, шафою попереднього вистоювання, рогликовою машиною, ротаційною вистійною шафою.

Відстань між віссю обладнання і стіною 2,0м, між обладнанням і колонами 1,7...2,3 м; між тістоподільниками і округлювачами 1,35...1,7 м; між колонами вистійними шафами 1,7...1,83 м; між вистійними шафами і стіною 1,0...1,2 м.

Площа відділення – $18 \times 12 = 216 \text{ м}^2$.

В частині пекарного відділення планується три технологічні лінії з тунельними печами марки Гостол, А2-ХПК-25 і двома ротаційними печами ТМ PIETROBERTO. Площа пекарного відділення $15 \times 18 = 270 \text{ м}^2$. Відстані між печами 3м, між печами і колонами 1,5 м.

Адміністративно-побутові приміщення. На хлібозаводі для забезпечення комфортних умов обслуговування працюючих на виробництві повинні бути передбачені санітарно-побутові приміщення: кабінет директора з приймальною – 36 м^2 , бухгалтерія – 18 м^2 , кабінет ОП і ЦО – 12 м^2 , медпункт – 10 м^2 , кімната прийому їжі – 18 м^2 , кімната майстра – 10 м^2 , жіночий гардероб – 24 м^2 , чоловічий гардероб – 24 м^2 . Біля експедиції розташовані приміщення: для санітарної обробки лотків і контейнерів – 36 м^2 , склад пакувальних матеріалів – 6 м^2 , столярна майстерня – 36 м^2 , механічна майстерня – 36 м^2 з виходом на рампу.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

13. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Охорона навколишнього середовища на підприємстві характеризується комплексом вжитих заходів, які спрямовані на попередження негативного впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище, що забезпечує сприятливі та безпечні умови праці. Для охорони навколишнього середовища на підприємстві проводяться заходи для зниження рівня забруднень, що виробляється підприємством:

Виявлення, оцінка, постійний контроль та обмеження викиду шкідливих елементів в атмосферу.

Розробка нормативно-правових актів та комплексу природоохоронних заходів.

Крім екологічної безпеки об'єкта (охорона навколишнього середовища на підприємстві) не менш важлива і безпека життєдіяльності на підприємстві. У це поняття входить комплекс організаційних і технічних засобів для запобігання негативного впливу виробничих факторів на працівників. Крім техніки безпеки праці робітники повинні дотримуватися правил з технічних вимог і нормативів підприємства, а також підтримувати санітарно-гігієнічні норми і мікроклімат на робочому місці.

Всі норми і правила екологічної та робочої безпеки повинні бути визначені і зафіксовані в певному документі . Екологічний паспорт містить загальні відомості про підприємство, використовувану сировину, опис технологічних схем вироблення основних видів продукції, схем очищення стічних вод і викидів у повітря, їх характеристики після очищення; дані про тверді й інші відходи, а також відомості про наявність у світі технологій, що забезпечують досягнення найкращих показників з охорони природи.

Працівники служби екологічного контролю беруть участь у заповненні і оформленні всіх граф екологічного паспорта, враховуючи сумарний вплив шкідливих викидів у навколишнє середовище. При цьому враховуються допустимі концентраційні рівні шкідливих речовин на прилеглих до підприємства територіях, повітрі, поверхневих шарах ґрунту і водойм.

На хлібозаводі 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. Кожний рік підприємство подає в Держінспекцію по охороні повітря звіт про кількість викидів.

Основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива у топках хлібопекарських печей і парових котлів. Оскільки на даному підприємстві в хлібобулочному цеху стоять печі марки Gostol і А2-ХПК-25, які працюють на природному газі, то основними забрудниками атмосфери є оксид азоту та вуглецю.

При бродінні тістових напівфабрикатів - заквасок, опар, тіста, - в повітря

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					82

приміщень виділяються діоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки.

Також до викидів можна віднести пил основної стровини - борошно, а також додаткової сировини, такої як цукор, солод, інші пилоподібні добавки.

Стічні води на підприємстві забрудненні мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення. Також стічні води забрудненні продуктами бродіння (вода після миття бродильних апаратів) - спиртами, органічними кислотами, жирами, азотовміщуючими речовинами.

Від столярної майстерні відбуваються викиди в атмосферу твердих частинок. Але щоб зменшити їх викид в майстернях стоять циклони.

Крім того забруднюють навколишнє середовище відпрацьовані люмінесцентні лампи, металолом, будівельне сміття.

Інвентаризацію джерел забруднюючих речовин - етанолу, оцтової кислоти, оцтового альдегіду, борошняного пилу проводять розрахунковим шляхом, за питомим викидом на 1 т виробів; викидів з димовими газами - за діючими методичними документами.

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 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/м²;
- оксид вуглецю - 5,00 мг/м²;
- борошняний пил - 0,05 мг/м².

На хлібозаводі, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 70 м.

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 тканні фільтри. А у заквасочному відділенні встановлено приточно-витяжну вентиляцію.

На хлібозаводі водопостачання здійснюється з міського водопроводу, а відпрацьована вода скидається в каналізацію. Саме тому перед пуском у міські каналізаційні системи стічні води хлібозаводу проходять механічне очищення через сита. Крім цього на підприємстві систематично проводиться дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства, що в свою чергу зменшує кількість патогенних мікроорганізмів, які поширюються саме через воду.

Нарівні із забрудненням атмосфери і водного середовища, внаслідок

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

При виробленні хлібобулочних виробів повинні дотримуватися вимогам охорони праці і техніки безпеки, що містяться в Державних стандартах безпеки праці та діючих «Правилах техніки безпеки та виробничої санітарії для підприємств хлібопекарської і макаронної промисловості». Дотримання «Правил» обов'язкове для всіх керівників, інженерно-технічних працівників, робітників і службовців підприємства. Відповідальність за дотримання «Правил» при експлуатації підприємства покладається на керівника підприємства.

Для кожної професії або виду робіт на підприємстві розроблені та затверджені в установленому порядку інструкції з охорони праці. Виробничий персонал може бути допущений до ведення технологічного процесу тільки після проходження інструктажу з охорони праці, що включає вступний інструктаж та інструктажі на робочому місці (первинний і плановий періодичний), про що повинен бути зроблений запис в журналі інструктажу. Інструктаж проводить безпосередньо керівник ділянки робіт. При зміні технології, освоєнні нових технологічних процесів, модернізації та впровадженні нових видів сировини і матеріалів, адміністрація підприємства розробляє нові інструкції з охорони праці та провести позапланові інструктажі з працюючими

Інструкції з охорони праці

Інструкція є нормативним актом, що містить обов'язкові для дотримання працівниками вимоги з охорони праці при виконанні ними робіт певного виду або за певною професією на робочих місцях, у виробничих приміщеннях, на території підприємства і будівельних майданчиках або в інших місцях, де за дорученням власника чи уповноваженого ним органу виконуються ці роботи, трудові чи службові обов'язки.

Інструкції, що діють на підприємстві, належать до нормативних актів про охорону праці, чинних у межах конкретного підприємства. Такі інструкції розробляються на основі чинних державних міжгалузевих і галузевих нормативних актів про охорону праці, примірних інструкцій та технологічної документації підприємства з урахуванням конкретних умов виробництва та вимог безпеки, викладених в експлуатаційній та ремонтній документації підприємств-виготовлювачів обладнання, що використовується на даному підприємстві. Вони затверджуються роботодавцем і є обов'язковими для дотримання працівниками відповідних професій або при виконанні відповідних робіт на цьому підприємстві.

Організація проведення інструктажів з охорони праці

Працівники, під час прийняття на роботу та періодично, повинні проходити на підприємстві інструктажі з питань охорони праці, надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також з правил поведінки та дій при виникненні аварійних ситуацій, пожеж і стихійних лих.

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

За характером і часом проведення інструктажі з питань охорони праці поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці або іншим фахівцем відповідно до наказу (розпорядження) по підприємству, який в установленому Типовим положенням порядку пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджуються керівником підприємства.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу з питань охорони праці, який зберігається службою охорони праці або працівником, що відповідає за проведення вступного інструктажу, а також у наказі про прийняття працівника на роботу.

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить до початку роботи безпосередньо на робочому місці безпосередній керівник робіт (начальник структурного підрозділу, майстер) або фізична особа, яка використовує найману працю за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт.

Про проведення первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів та їх допуск до роботи, особа, яка проводила інструктаж, уносить запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці. Сторінки журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумеровані, прошнуровані і скріплені печаткою.

Електробезпека

Сучасний рівень технічного прогресу неможливий без широкого впровадження електроустаткування, що у свою чергу викликає необхідність постійного вдосконалювання вимог до його безпечного обслуговування й засобів захисту.

Робота в області електробезпеки повинна ґрунтуватися на продуманій, чіткій, конкретній системі заходів, що забезпечує повне й точне виконання «Правил технічної експлуатації електроустановок споживачів» і «Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів». Особливу увагу керівники електрогосподарства повинні приділяти найсуворішому виконанню вимог зазначених Правил щодо утримування й експлуатації електричних мереж і станцій, включаючи розподільні пристрої, де за даними статистики найчастіше відбуваються нещасні випадки. Велика кількість нещасних випадків буває при обслуговуванні й ремонтах електроприводів, пускорегулюючої апаратури, електричного освітлення, зварювальних апаратів, електрифікованого транспорту, електроустаткування, піднімально-транспортних механізмів, ручного переносного електрифікованого інструменту, а також високочастотних установок.

									Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					86

Пожежна безпека

Забезпечення пожежної безпеки в житлових будинках державного, громадського житлового фонду, фонду житлово-будівельних кооперативів (далі - ЖБК) покладається на власників цих будинків або на уповноважені ними органи, а в житлових приміщеннях (квартирах) – також і на квартиронаймачів (членів ЖБК). Взаємні зобов'язання власника і квартиронаймача щодо забезпечення пожежної безпеки повинні визначатися договором житлового найму, а членів ЖБК – статутом.

Забезпечення пожежної безпеки в житлових будинках (квартирах) приватного житлового фонду та інших приватних, окремо розташованих господарських спорудах і гаражах, на територіях, а також у дачних будинках, на садових ділянках покладається на їх власників чи наймачів, якщо інше не обумовлено договором найму.

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України забезпечення пожежної безпеки підприємств, установ, організацій (далі - підприємств) покладається на їх керівників та уповноважених керівниками осіб, якщо інше не передбачено відповідним договором.

Забезпечення пожежної безпеки під час проектування та забудови населених пунктів, будівництва, розширення, реконструкції та технічного переоснащення підприємств, будівель і споруд покладається на органи архітектури, забудовників, проектні та будівельні організації.

Забезпечення засобами індивідуального захисту

На роботах із шкідливими і небезпечними умовами праці, а також роботах, пов'язаних із забрудненням або несприятливими метеорологічними умовами, працівникам видаються безоплатно за встановленими нормами спеціальний одяг, спеціальне взуття та інші засоби індивідуального захисту, а також мийні та знешкоджувальні засоби. Працівники, які залучаються до разових робіт, пов'язаних з ліквідацією наслідків аварій, стихійного лиха тощо, що не передбачені трудовим договором, повинні бути забезпечені зазначеними засобами.

Роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору.

У разі передчасного зношення цих засобів не з вини працівника роботодавець зобов'язаний замінити їх за свій рахунок. У разі придбання працівником спецодягу, інших засобів індивідуального захисту, мийних та знешкоджувальних засобів за свої кошти роботодавець зобов'язаний компенсувати всі витрати на умовах, передбачених колективним договором.

Розслідування й облік нещасних випадків

Розслідування й облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на підприємствах проводиться власником чи уповноваженим ним органом.

										Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						87

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Темою кваліфікаційної роботи передбачено зробити проект хлібозаводу в с.м.т. Славське Львівської області з виробництва широкого асортименту виробів та застосуванням прогресивного тістоприготувального обладнання.

Виробнича потужність хлібозаводу розраховується на основі даних про численність населення в даному регіоні, а також норми споживання хлібобулочних виробів на душу населення. Селище Славське – це гірськолижний та кліматичний курорт, який має досить розвинену інфраструктуру як зимового, так і літнього відпочинку.

Асортимент хлібобулочних виробів для проектного підприємства вибираємо таким чином, щоб найбільш повно забезпечити попит населення.

Прийнятий асортимент хлібобулочних виробів:

1. Хліб «Варяжський» з суміші борошна житнього обдирного і пшеничного другого сорту, масою 0,4 кг
2. Хліб «Вересневий» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,5 кг
3. Рогалик «Молочний» з борошна пшеничного першого сорту, масою 0,3 кг

Для даного асортименту хлібобулочних виробів вибираємо сучасні технології їх виготовлення і прогресивне тістоприготувальне обладнання, а саме:

- для хліба «Варяжського» на рідких житніх заквасках з масовою часткою вологи 72%, з використанням по рецептурі концентрованого квасного суслу; заміс тіста прийнятий в машині безперервної дії марки X-12;

- для хліба «Вересневого» на великих густих опарах з застосуванням тістомісильних машин марки MD-W160 ТМ ESCHER з нижнім вивантажуванням і бродінням в кориті ХТР;

- для рогалика «Молочного» безопарним способом з застосуванням пропіоновокислих заквасок і замішуванням в тістомісильній машині марки марки МТ 80 ТМ ESCHER.

При проектуванні хлібозаводу передбачається встановлення 3-х технологічних ліній на базі тунельних печей марки Gostol, A2-ХПК-25 і ротаційних PBR-C2E/S; забезпечуючи безперебійне випікання хлібобулочних виробів в широкому асортименті.

На технологічній лінії по виробництву хліба «Вересневого» встановлюємо спіральний кулер ORION для швидкого охолодження хліба.

Для даного асортименту приймаємо пакування виробів на пакувальних машинах марки Holly Sucer, СТ-100Б ТМ Dvorak в пакети «флоу-пак» і поліпропіленові плівки для збільшення терміну зберігання виробів.

Рекомендації для подальшого розвитку підприємства:

- ✓ впровадити асортимент хлібобулочних виробів, призначений для людей з підвищеним фізичним навантаженням внаслідок займання гірнолижними видами відпочинку;
- ✓ пропонуємо встановити на печі Gostol парогенератор, який споживає

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Гришин А.С. и др. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности. М.:Агропромиздат,1986.247с.
2. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. К.: Логос, 2002. 363 с.
3. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві: навчально-методичний посібник / За ред. чл.-кор. В.І Дробот. К.: Кондор, 2010. 440 с.
4. Головань Ю.П. и др. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий.-3-е изд.,перераб. и доп. М.: Агропромиздат, 1988.- 382с.
5. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві/ за редакцією чл.-кор. УААН, д-ра техн.наук, професора В.І.Дробот.- Київ: Кондор, 2016.- 330 с.
6. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий. - М.: Прейскурантиздат,1989.- 493с.
7. Правила з організації і ведення технологічного процесу на хлібопекарських підприємствах. – К.: Основа, 2000. – 39 с.
8. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навчальний посібник/ за ред. чл.-кор. НААН В.І.Дробот – К.: Кондор-Видавництво, 2015. – 972 с.
9. Методичні рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» ден. Та заоч. Форм навч./ Уклад.:В.Г.Юрчак, В.Ф.Доценко, В.М.Махинько.-К.: НУХТ, 2012.- 44 с.
10. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР. Методичні рекомендації до виконання курсового проекту (з хлібопекарського виробництва) для студентів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання [Електронний ресурс] : Уклад. В.І.Дробот, В.Г.Юрчак, В.В.Малиновський, - К.: НУХТ, 2018.- 93 с.
11. Каталог технологічного обладнання PIETROBERTO. URL: <http://silence.ua/ru/pietroberto-italiya.html>
12. Тістомісильні машини для виробництва хлібобулочних виробів ТМ ESCHER URL: <https://www.eschermixers.com/>
13. Пакування харчових продуктів. ТОВ-СВТ. URL: <http://svt.com.ua/resheniya-flou-pak-ukr/resheniya-flou-pak-ukr-2/resheniya-flou-pak-ukr-6.html>
14. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський,

						Арк
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

