

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

**Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 20__ р.

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

« ___ » _____ 20__ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності _____ 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему : Проект технічного переоснащення ПрАТ "Конотопський
хлібокомбінат" Сумської області з розширенням асортименту і встановленням
сучасного обладнання для зниження кількості ручної праці .

Виконав: здобувач VI курсу, групи ТХ-4-4

_____ Вороніна Аліна Вікторівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник _____ Махинько Валерій Миколайович

(прізвище , ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2020 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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 Ковбаса В.М.**

“ _____ ” _____ 20 _____ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Вороніної Аліни Вікторівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект технічного переоснащення ПрАТ "Конотопський хлібокомбінат" Сумської області з розширенням асортименту і встановленням сучасного обладнання для зниження кількості ручної праці» _____.

Керівник роботи доцент, доктор технічних наук Махинько Валерій Миколайович

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

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

2. Строк подання здобувачем роботи 11 червня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи: хліб «Тернопільський новий» на рідкій заквасці, хліб «Ситний з родзинками» на густій опарі зі встановленням кільцевого діжевого конвеєру та вістійно-пічного агрегату Г4-РПА-15, булочка «Шкільна» виготовлена на диспергованій фазі зі встановленням ротаційної печі Revent.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; характеристика підприємства, обґрунтування заходів з реконструкції підприємства, вибір асортименту; обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем; характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів; технологічні розрахунки; розрахунок площ складських приміщень, площ холодильних камер; розрахунок площ хлібосховища та експедиції; розрахунок та підбір технологічного обладнання специфікація технологічного обладнання; технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення; інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; заходи щодо енерго- та ресурсозбереження; будівельна частина; охорона довкілля; охорона праці; висновки та рекомендації; список використаної літератури

Анотація

У кваліфікаційній роботі провели заміну застарілого обладнання на ПрАТ «Конотопський хлібокомбінат», з метою зменшення кількості ручної праці. Додали нову лінію виробництва для розширення асортименту.

Асортимент хлібобулочних виробів, що був обраний в кваліфікаційній роботі: хліб «Тернопільський новий» (на рідкій житній заквасці) масою 1,0 кг, хліб «Ситний з родзинками» (на традиційній густій опарі) масою 1,0 кг та булочка «Шкільна» (на диспергованій фазі) масою 0,1 кг.

У кваліфікаційній роботі для виготовлення хліба «Тернопільського нового» змінили технологію тістоприготування з густої закваски на рідку, це дозволило покращити показники якості готового виробу.

Лінію виробництва хліба «Ситного з родзинками» переобладнали, що дозволило зробити процес виготовлення хліба безперервним.

На всіх лініях встановили нарізально-пакувальну машину ТМ «HARTMAN». Це зменшить кількість ручної праці, а готові вироби будуть зберігати свої властивості протягом більшого терміну.

В кваліфікаційній роботі містяться технологічні розрахунки та підбір технологічного обладнання.

Розрахунково-пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладена на 98 сторінках, графічна частина представлена на 5 аркушах формату А4.

Ключові слова: хліб «Тернопільський новий», хліб «Ситний з родзинками», булочка «Шкільна», вистійно-пічний агрегат Г4-РПА-15, діжовий кільцевий конвеєр, хлібокомбінат.

Annotation

In the qualification work, obsolete equipment was replaced by PJSC Konotopskiy Hlibokombinat in order to change the amount of manual labor. Added a new production line to expand the range.

The range of bakery products selected in the qualifying work: bread "Ternopilskiy noviy" (liquid rye leaven) weighing 1.0 kg, bread "Sitny z rodzinkami" (on a traditional thick dough) weighing 1.0 kg and a bun "Shkilna" (on the dispersed phase) weighing 0.1 kg.

In the qualification work for the production of Ternopilsky Novy bread, the technology of dough preparation was changed from thick leaven to liquid, which allowed to improve the quality indicators of the finished product.

The line of bread "Sitny z rodzinkamy" was re-equipped, which allowed to make the process of making bread continuous.

On all lines the cutting and packing machine of TM "HARTMAN" was installed. This will reduce the amount of manual labor, and the finished products will retain their properties for a longer period.

The qualification work contains technological calculations and selection of technological equipment. The calculation and explanatory note of the qualification work is set out on 98 pages, the graphic part is presented on 5 sheets of A4 format.

Key words: bread "Ternopilskiy noviy", bread "Sitny z rodzinkami", bun "Shkilniy", stand-oven unit G4-RPA-15, bowl ring conveyor, bakery

Зміст

Вступ.....	5
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з реконструкції підприємства, вибір асортименту продукції.....	7
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.....	11
3. Характеристика товарної продукції , сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	18
4. Технологічні розрахунки.....	29
5. Розрахунок площ складських приміщень для основної та додаткової сировини, пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.....	60
6. Розрахунок площ хлібосховища та експедиції.....	61
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	62
8. Специфікація технологічного обладнання.....	75
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	76
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	84
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	88
12. Будівельна частина.....	89
12.1 Обґрунтування генерального плану	
12.2 Обґрунтування планування відділень	
13. Охорона довкілля	91
14. Охорона праці.....	92
15. Висновки та рекомендації	97
Список використаної літератури.....	98

					Проект технічного переоснащення ПрАТ "Конотопський хлібокомбінат" Сумської області з розширенням асортименту і встановленням сучасного обладнання для зниження кількості ручної праці					
Змін.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата	Розрахунково- пояснювальна записка			Літ.	Аркуш	Аркушів
Розроб.	Вороніна А.В.							КР	4	98
Перевір.	Махинько В.М.							НУХТ ННІХТ ТХ-4-4		
Затв.	Ковбаса В.М.									

ВСТУП

Галузь харчової промисловості завжди була і буде однією з найважливіших у будь-якій країні. Головною функцією є забезпечення населення якісними та корисними продовольчими товарами. Хлібопекарська галузь відповідає за продукти харчування першої необхідності. Хліб забезпечує близько 50 % від добової потреби людини у енергії, до 70% потреби у рослинному білку, містить всі незамінні амінокислоти, містить вітаміни різних груп, а також –мікро та макроелементи.

Зараз асортимент хлібобулочних виробів є дуже різноманітним, ми можемо пропонувати покупцям товари на будь-який смак і потреби людини. Проте за останні п'ятнадцять років спостерігається тенденція зменшення кількості хлібопекарських підприємств великої потужності тощо. Це пов'язано з тим, що в Україні налічується близько 400 промислових пекарень і приблизно така ж кількість приватних малопотужних хлібопекарень продуктивністю від 1 т продукції на рік і більше.

Данні Укрхлібпрому в 2013 р. про структуру основних виробників хліба та хлібобулочних виробів в Україні:



Однією з причин появи мініпекарень є низький рівень рентабельності, адже необхідність заміни застарілого обладнання, впровадження інновацій на підприємстві здійснюється за власний кошт, в тому числі за рахунок амортизаційних відрахувань. Щоб знижувати собівартість продукції на великих підприємствах встановлюють енерго- та ресурсозберігаюче обладнання.

Наша країна - плацдарм для розвитку та удосконалення хлібопекарської промисловості України. Країна більше ніж на 99% забезпечена власною сировиною і це дає нам не аби які переваги з економічної точки зору.

Однією з особливостей хлібопекарної галузі харчової промисловості – умовно постійний попит на продукцію, яку виробляють. Це зумовлено

Змін	Арк	№ докум	Підпис	

історично сформованою специфікою харчування населення України, адже хліб для нас є обов'язковим складником харчування, не доповненням до їжі, а основним продуктом харчування.

Сьогодні є необхідністю слідкувати за змінами уподобань споживача, аби створювати конкурентоспроможний товар. Дуже важливо, що зараз випускається продукція не лише для здорового населення. Щоденно створюється велика кількість діабетичних виробів, бездріжджових, безглютенових, дієтичних тощо.

Показники харчової цінності не єдине на що звертають увагу. Зручність місцерозташування, асортимент, свіжість готового виробу та довготривалість його зберігання, ціновий сегмент- все це необхідно враховувати.

Для того, щоб хлібопекарська галузь вдосконалювалась більше, у країні впроваджуються системи контролю міжнародних рівнів таких як НАССР, для того, щоб споживач був впевнений в якості харчового продукту.

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			6

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ З РЕКОНСТРУКЦІЇ ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

ПрАТ “Конотопський хлібокомбінат”, знаходиться у м.Конотоп за адресою вул.Генерала Тхора, 104 (Сумська область). На підприємстві виготовляють хліб, булки здобу, сухарі, бублики, кондитерські вироби.

Свою історію підприємство розпочинає у 1933 році, тоді його було збудовано. Вже через 3 роки була проведена його перша реконструкція, яка охопила хлібний цех. Під час реконструкції встановили дві більш потужні печі ГТР-1 загально технічною потужністю 60т/добу, замість 3-х печей УГС-К.

Цієї потужності вистачало майже 50 років, але через збільшення об'ємів та оновлення асортименту було вирішено здійснити ще одну перебудову у 1981-1984 роках. Встановлення 3-х печей ФТЛ-2-66 та розширення складу безтраного зберігання до 180т. та встановлення булочного та кондитерських цехів.. Це дало можливість збільшити потужність виробництва до 90т/добу, а також механізувати процес виробництва хлібобулочних виробів.

У 1998 році було прийняте рішення встановити нову механізовану лінію з піччю БН – 25 для виробництва подового хліба, що значно вплинуло на гарну якість продукції.

В наш час потужність хлібокомнату сягає 60т./добу. Цьому посприяло зниження потреби на хлібобулочні вироби, підвищення цін на готові вироби

Але в даний час у зв'язку із зниженням купівельної спроможності населення, зниженням попиту на хлібобулочні вироби та зменшення кількості народонаселення зменшилось їх виробництво. Через це за звітній період 2005 року на підприємстві середньодобовий випуск продукції склав 17,2 тонни.

Для того щоб відновити повноцінну роботу хлібокомбінату варто зменшити кількість технологічних втрат і затрат, проводити технічне переоснащення на підприємстві зі встановленням новітнього обладнання, оновлювати технології виробництва та розширювати асортимент. Це дасть змогу створювати конкурентоспроможні продукти на ринку.

ПрАТ “Конотопський хлібокомбінат”, реалізує продукцію не лише м.Конотоп, а й у Конотопській області. . На даний час кількість населення у місті Конотоп налічує 88000 тисяч людей (данні 2019р.), у Конотопській області 30000 тисяч людей. З цих даних ми можемо вирахувати потребу у хлібобулочних виробах. Наразі вона становить 33000т/добу, нашою кваліфікаційною роботою передбачено 40000т./добу, це пов'язано з планами виходу збуту продукції за межі Конотопського району.

На хлібокомбінаті є дві працюючі лінії, на яких виготовляють хліб «Ситний з родзинками» та хліб «Тернопільський новий». Але вони виробляються на застарілому обладнанні. Ми же пропонуємо додати третю лінію для виробництва булочки «Шкільної», а також вдосконалити вже

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		7

існуючі лінії за рахунок технічного переоснащення та розширення асортименту.

Темою кваліфікаційної роботи є : Проект технічного переоснащення ПрАТ "Конотопський хлібокомбінат" Сумської області з розширенням асортименту і встановленням сучасного обладнання для зниження кількості ручної праці.

У своїй кваліфікаційній роботі ми пропонуємо осучаснити хлібокомбінат такими заходами:

- 1) Змінюємо технологію приготування хліба «Тернопільського нового»- перехід тістоприготування з густих заквасок на рідкі закваски;
- 2) Встановлення вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-15 для виробництва хліба «Ситного з родзинками»;
- 3) Встановлення кільцевого діжового конвеєра РМК для тістоприготування на лінії виробництва хліба «Ситного з родзинками», це сприятиме впровадженню безперервності процесу;
- 4) Заміна застарілого обладнання на лінії по виробництву хліба «Тернопільського нового» та хліба «Ситного з родзинками», а саме встановлення нарізально-пакувального апарату Hartmann GBK 210 замість ручного;
- 5) Додаємо лінію виробництва булочки «Шкільної» на диспергованій фазі для розширення асортименту, та залучення нових покупців;

Хліб «Тернопільський новий»

Хліб «Тернопільський новий» запроваджений на виробництві з 2010 року, він користується попитом. Зміна технології виготовлення хліба «Тернопільського нового» обрана через доцільність використовувати рідкі житні закваски, оскільки вони мають низьку в'язкість, гарно транспортуються по трубопроводах, легко дозуються.

Однією з переваг тістоприготування на рідких житніх заквасках це скорочення енерговитрати обладнання та зменшення виробничих ємкостей, в порівнянні з приготуванням житніх сортів хліба на густих заквасках. Вагомий плюс-зменшення ручної праці, через самоплинний процес тістоприготування.

Хліб «Ситний з родзинками»

На підприємстві хліб виготовляють періодичними способами, проте нами запропоновано переобладнати лінію на безперервний спосіб виробництва, а саме встановити вистійно-пічний агрегат та кільцевий діжовий конвеєр. Таким чином-з'єднання машин і агрегатів у потоково-технологічні лінії при виробництві хлібобулочних виробів забезпечує повну механізацію процесу і створюють умови для значного підвищення продуктивності праці, підвищення якості продукції, зниження собівартості , зменшення технологічних втрат і затрат.

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		8

Приготування тіста у підкатних діжах має ряд недоліків. По-перше з'являється необхідність перекочувати діжі вручну, а це дуже важка фізична праця. Наступний недолік несе в собі технологічний характер. Оброблення тіста, що міститься в одній діжі, триває іноді іноді із затримками, то перші і останні порції тіста, які забирають з діжі, не в однаковій мірі піддаються нормальним процесам бродіння, на виході ми отримуємо тісто неоднаково «дозріле».

Кільцевий діжовий конвеєр РМК складається з двох концентричних кілець, на них рівномірно по колу встановлені майданчики з фіксаторами під установку діж ємністю 660л.. У конвеєра на певній відстані один від одного встановлені тістомесильні машини зі стрічковим транспортером та діжеперекидачем.

Ми пропонуємо встановити вистійно-пічний агрегат Г4-РПА-15 призначений для кінцевого вистоювання і випікання хліба з автоматичним завантаженням тістових заготовок у форми колиски, автоматичним розвантаженням готового хліба з форм та механізованою подачею хліба з агрегату.

Вистійна шафа і піч в блочно-каркасному виконанні з чотирьох нитковим конвеєром і сучасною тепловою схемою. Г4-РПА-15 може бути змонтований на тому ж фундаменті, що і демонтований, а це в свою чергу передбачає менші витрати по монтажу і установці.

При запровадженні безперервного способу виробництва хліба зменшиться кількість ручної праці, а також збільшаться об'єми виробництва хлібокомбінату.

Ми отримаємо ряд вагомих переваг:

1. Підвищимо продуктивність праці на 5-15% ;
2. Система обігрівання є раціональною , тому що дозволяє забезпечити регулювання теплового режиму по зонах (для будь-якого асортименту) при зниженні витрати палива на 17-20% ;
3. Можливість використання пари для зволоження пекарної камери від пічних парогенераторів, це виступає збереження енерговитрат та енергоресурсів;
4. Наявність теплоутилізаторів знижує втрати теплоти з відхідними газами з 25 до 12%;
5. Для гіротермічної обробки тістових заготовок створені оптимальні умови;
6. Коефіцієнт корисної дії (без теплоутилізаторів і парогенераторів) складає 25-29%, з урахуванням їх – 43-45%.

Булочка «Шкільна»

					Арк.
					9
Змін	Арк	№ докум	Підпис		

Пропонуємо встановити лінію з виробництва булочки «Шкільної». Основними причинами є необхідність підвищення якості та концентроспроможності, стимулювання попиту у населення через традиційний рецепт, який вже полюбився споживачю.

Нарізально-пакувальний автомат Hartmann GBK210.

Його встановлення на лінії з виробництва хліба дозволить зменшити кількість ручної праці, пришвидшити, модернізувати процес пакування та нарізання готових виробів. Управління автоматичне, а у комплектацію входить: хліборізка, пакувальний стіл, автоматична передача в пакети, кліпсатор, друга подаюча станція.

Для того, щоб споживач отримував якісний та безпечний харчовий продукт необхідно його не тільки виробити, а ще й доставити в належному стані до споживача. Для цього ми пропонуємо використовувати м'яку упаковку на хлібокомбінаті з автоматичним кліпсатором, який буде надійно захищати хліб від всього, що може на нього потрапити з оточуючого середовища. Ще один важливий момент, це те, що хліб, який упакований в поліетиленові пакети зберігається довше, так як не має прямого контакту з повітрям, хлібні вироби не завітрюються і не усихають.

З економічного боку, такий вид пакувальних матеріалів вигідний, бо він порівняно з іншими має невисоку собівартість. Також, за даними останніх років спостерігається тенденція вибору упакованих харчових продуктів.

Кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки, викладеної на 98 сторінках, та графічної частини. Графічна частина складається з 5 аркушів формату А4.

					Арк.
					10
Змін	Арк	№ докум	Підпис		

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

2.1. Обґрунтування вибору способів приготування

У кваліфікаційній роботі передбачено виробництво хліба «Тернопільського нового» на рідкій заквасці, хліба «Ситного з родзинками» та булочки «Шкільної» на диспергованій фазі.

Хліб «Тернопільський новий»

Основою приготування тіста із суміші житнього та пшеничного борошна є створення підвищеної кислотності тіста через надмірну активність альфа-амілази у житньому борошні. Вищесказане пов'язано з особливостями вуглеводно-амілазного та білково-протеїназного комплексів житнього борошна, саме тому передбачає приготування тіста на заквасках. Під час бродіння заквасок активність ферментів борошна зумовлює появу великої кількості ароматичних сполук, а також продуктів гідролізу крохмалю і білків. Все це сприяє прискоренню дозрівання тіста, а готові вироби мають виражені смак та аромат.

На виробництві тісто для хліба з житньо-пшеничного борошна готують на рідкій заквасці з житнього борошна. На відміну від пшеничних заквасок у житніх використовуються інші штами бродильних культур, які обумовлюють більш пливку консистенцію. Однією з головних переваг рідких заквасок є знижена схильність до переокисання, вони піддаються консервуванню, їх якість стабільна, внаслідок чого немає потреби в їх частому поновленні протягом технологічного процесу.

При використанні рідких заквасок не має потреби у діжах, адже консистенція дозволяє перекачувати їх трубопроводами, як наслідок механізується процес дозування.

Хліб «Ситний з родзинками»

Тісто готують на густій опарі. Спосіб тістоприготування на густих опарах є зручним та забезпечує високу якість для всіх хлібобулочних виробів. Доцільність використання опарного способу приготування тіста підкріплена можливістю впливати на якість тіста. Ми можемо регулювати кількість борошна в опарі, а отже і її вологість; температурний оптимум для активності дріжджових клітин в умовах анаеробного середовища; хімічні процеси гідролізу борошна.

Під час опарного тістоприготування відбувається накопичення кислот, водорозчинних і ароматичних сполук, які зумовлюють гарні органолептичні показники готового виробу.

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		11

Булочка «Шкільна»

Для виробництва булочки «Шкільної» ми обрали спосіб приготування тіста на диспергованій фазі, через доцільність використання для булочних і здобних виробів, адже до їх рецептури входить цукор, жир, молочні продукти. Цей спосіб ґрунтується на збільшенні газоутворювальної здатності тіста за рахунок вмісту цукру, збільшення дозування дріжджів, жир також сприяє її підвищенню.

Тісто готують із застосуванням сильної механічної обробки. Булочні та здобні вироби приготовані таким способом мають краще виражений солокий смак та молочний аромат. Підвищена механічна обробка сприяє дезагрегації білкових молекул, забезпечує активізацію ферментативного гідролізу крохмальних зерен. Також відбувається подрібнення конгломератів дріжджових клітин, що сприяє активізації їх життєдіяльності.

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		12

2.2 Зберігання та підготовка сировини до виробництва

Борошно пшеничне вищого і I сорту (ДСТУ 46.004-99), борошно житнє обдирне (ДСТУ 8791:2018) поступає на хлібокомбінат в автоборошновозах, який оснащений безтарними установками. Зберігаємо безтарно у вилосах ХЕ-160А (2), місткістю 29 т.. Із автоборошновоза, через приймальний щиток ХЩП-2 (1), борошно у вигляді аерозолу по трубопроводу подається до силосів. Борошняно-повітряна суміш поступає у верхню частину силосу, і під дією власного тяжіння осідає в середині, повітря видаляється через фільтр ХЕ-162 (3), він знаходиться у верхній частині силосу. Зберігаємо борошно на підприємстві протягом 7 днів.

Із силосів роторними живильниками М-116 (4) борошно поступає у трубопровід, транспортується за допомогою стиснутого повітря яке генерується компресором ВУ(23). Далі борошняно-повітряна суміш транспортується у приймальний бункер (5), з якого потрапляє у просіювач «Бурат» (6). Просіювач очищає борошно від сторонніх домішок, збагачує його повітрям. Після чого борошно проходить стадію магнітного очищення: магнітні уловлювачі, встановлені у просіювачі, затримують дрібні металеві домішки, які пройшли через сита. Схід із магнітів реєструють у спеціально відведених журналах. Наступна стадія: борошно поступає у авто ваги ДМ-110-2 (7). Після зважування борошно із бункера за допомогою живильника подається у виробничі бункери ХЕ-112(8) .

Вода (ДСанПін 2.2.4-171-10) на виробництво поступає з міського водопроводу, який надходить до баків холодної (10) і гарячої (11) води, які встановлені для безперебійного постачання і створення постійного напору у внутрішній водомережі. Бак із гарячою водою нагрівається за допомогою пари, яка поступає у змієвик з парового котла (27), змієвик розташований у нижній частині бака. На заводі запас холодної води створюється на 8 годин, а гарячої на 3 години. Щоб забезпечувати постійний тиск в системі баки встановлюються на верхньому поверсі заводу.

Сіль кухонну харчову (ДСТУ 3583:2015) завозять на підприємство в поліпропіленових мішках по 50 кг. Зберігається сіль на піддонах. Запас солі на складі передбачено на 15 діб. Для приготування сольового розчину використовується солерозчинник Т1-ХСУ(24), в який висипають сіль та подається вода для розведення. При виході з розчинника розчин солі фільтрується і за допомогою відцентрового насоса перекачується у витратну ємкість (13₄), звідки подається на виробництво. Концентрація розчину, яка подається на виробництво становить 26%.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006) доставляється на підприємство автотранспортом, розфасованим у мішки масою 50кг. Зберігають цукор кристалічний в приміщенні з постійною відносною вологістю повітря не більше 65%. На заміс тіста цукор кристалічний використовується у вигляді розчину, який готують у цукророзчиннику Х14

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			13

(15). Розчин готують концентрацією 50%. Вода для приготування розчину температурою 50-60° дозується за допомогою бачка АББ-100-М (14). Приготований розчин через кран із сітчастим фільтром насосом по трубопроводу перекачують у збірник (13₂), з якого розчин самопливом надходить на дозування.

Маргарин (ДСТУ 4465:2005) надходить на хлібокомбінат автотранспортом і зберігають його тарним способом у холодильній камері при температурі від 0 °С до 4 °С без доступу сонячного світла. Запас маргарину на складі передбачено на 5 діб. Перед використанням маргарин очищають, подрібнюють та розтоплюють. Для розтоплення використовують жиророзтоплювач Х-15Д (16), який облаштований мішалкою і водяною сорочкою. Гаряча вода, яку подають у сорочку, повинна забезпечувати температуру в середині маргарину 45-47°С. Розшарування маргарину при такій температурі не відбувається. Із жиророзтоплювача маргарин перекачують відцентровим насосом у напірну ємність (13₁), яка облаштована водяною сорочкою. З напірної ємності далі по термоізолюваному трубопроводу маргарин подається на виробництво.

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007) надходять в паперових гофрокоробках, розфасованими у пачки по одному кілограму. В одному ящику 12 кг дріжджів. Дріжджі зберігають у тарі в холодильнику при температурі від 0 °С до 4 °С. Гарантійний термін зберігання становить 12 діб. Запас дріжджів на хліб заводі повинен сягати на три доби. На виробництво дріжджі подаються у вигляді дріжджової суспензії. В дріжджемішалку Х-14(17) завантажують дріжджі і подають воду температурою 29-30°С у співвідношенні 1:3. Готову дріжджову суспензію за допомогою відцентрового насосу перекачують у витратну ємність (13₃), а звідти подається на виробництво.

Кмин (ДСТУ ISO 6465:2003) поступає на завод в щільно закритих ящиках і зберігається у складських приміщеннях при температурі до 20 °С. Запас кмину на складі передбачено на 15 діб. Перед використанням їх просіюють через просіювач «Піонер» (26).

Виноград сушений (ГОСТ 6882-88) доставляється на підприємство у ящиках виготовлених з картону. Запас винограду на підприємстві повинен бути на 15 діб. Перед використанням виноград сушений миють під проточною водою та інспектують у ємності для промивання (30), відділяючи сторонні домішки. Дозування відбувається вручну.

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			14

2.3 Опис технологічних схем

Технологічна схема приготування хліба «Тернопільського нового» масою 1,0 кг

З виробничого бункера підготовлене борошно житнє обдирне по трубопроводу поступає у виробничий бункер, з якого шнеком транспортується у дозатор борошна Ш2-ХДА (32). Відважена порція борошна поступає у заварочну машину ХЗМ-600 (31). Туди ж подається вода через водомірний бак АВБ-100-М (14) і порційний процес замішування живильної суміші. Живильна суміш за допомогою шестерінчастого насоса(33) поступає на бродіння у ємкості РМК(34). Бродіння закваски протягом 3,5-5,0 год. Рідка закваска має вологість 75,0% і температуру 28-30°С. Кінцева кислотність спілої закваски 9-12 град. Спіла закваска перекачується у витратну ємність (35), з якої подається на замішування тіста

Тісто замішується у тістомісильній машині Х-12 (36), в яку подається борошно пшеничне вищого сорту і житнє обдирне із виробничих бункерів ХЕ-112 (8) шнеком і дозується автоматично. Туди ж за допомогою дозувальної станції (37) дозується дріжджова суспензія, розчини солі та цукру, кмин дозується з тарільчастого дозатора (38). Замішане тісто поступає в корито для бродіння тіста типу ХТР (39), де бродить 1,0-1,5 годин.

Виброджене тісто, з корита самотечією поступає у приймальну воронку тістодільника «Кузбасс-68-М2»(40), в якому ділиться на шматки з відповідною масою і за допомогою транспортера (42) тістові заготовки укладаються у шафу остаточного вистоювання Т1-ХРЗ-80 (43) при температурі 38°С і відносній вологості повітря 75-80%. В печі БН-25 (45) випікаються тістові заготовки протягом 50-55 хв.

Випечені вироби транспортером (46) транспортуються на циркуляційний стіл (47), після чого їх вкладають на вагонетки для охолодження протягом 1 години. Після охолодження поступає у нарізально-пакувальний апарат Hartmann GBK 210 (49). Запаковані вироби вручну вкладають у дерев'яні вагонетки КХ-1 (48) на 8 полок. Вагонетки вручну перевозять в хлібосховище.

Технологічна схема приготування хліба «Ситного з родзинками» масою 1,0 кг

У кільцевому діжовому конвеєрі для двофазного приготування тіста РМК відбувається замішування та дозрівання опари і тіста. Опару замішують у тістомісильній машині (51), яка входить до комплекту. Із виробничих бункерів ХЕ-112 (8) автоматично дозатором Ш2-ХДА(32) подається борошно пшеничне вищого сорту і дозується у тістомісильну машину (51) для замісу опари. Туди ж подається за допомогою дозатора рідких компонентів (52) з

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		15

дріжджова суспензія і вода. Опара бродить у діжах (53) протягом 180-270хв., вологість замішаної опари - 45%, температура 27-29⁰ С Кінцева кислотність повинна бути 4,0 - 4,5 град.. Діжа із замішаною опарою робить один крок, а на її місце підкачується інша діжа. Протягом проходження циклу кроків до тістомісильної машини для замісу тіста, опарі вистачає часу для вибродження. Діжа із вибродженою опарою подається на заміс тіста до другої тістомісильної машини, куди подається з дозатора борошно пшеничне вищого сорту, туди ж за допомогою дозатора рідких компонентів подається вода, цукровий та сольовий розчини, маргарин та вручну засипають родзинки. Опара бродить протягом 75-90 хв., кінцева кислотність тіста 3,0 - 3,5 град, а температура бродіння тіста – 29-31⁰С.

Діжа з тістом проходить певний цикл кроків, їх вистачає для вибродження тіста, і подається на діжеперекидач (54). Тісто поступає у воронку дільника-укладальника ШЗЗ-ХДЗ-У(55) за допомогою якого відбувається укладання тістових заготовок у форми, що знаходяться на люльках вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-15(56). Вистоювання тістових заготовок у шафі кінцевого вистоювання Г4-ХРВ-50М, яка входить у комплект вистійно-пічного агрегату, протягом 50-65хв. при температурі від 35- 40⁰С і відносній вологості повітря 75-80%.

Потім тістові заготовки поступають у зону випікання. Випікання батонів проходить протягом 35-45 хв. при температурі від 180- 210⁰С.

Випечені вироби транспортером (46) транспортуються на циркуляційний стіл (47), після чого їх вкладають на вагонетки для охолодження протягом 1 години. Після чого вироби поступають у нарізально-пакувальний апарат Hartmann GBK 210 (49). Запаковані вироби вручну вкладають у дерев'яні вагонетки КХ-1 (48) на 8 полок. Вагонетки вручну перевозять в хлібосховище.

Технологічна схема приготування булочки «Шкільної», масою 0,1 кг

Приготування булочки «Шкільної» на диспергованій фазі

Дисперговану фазу готують у диспергаторі ШС-300 (57). Борошно в диспергатор дозують дозатором КБД-РС для сипких речовин (58), а вода надходить з дозатора КБД-РС для рідин (59). Дисперговану фазу готують вологістю 55 % із 20 % всього борошна, цукру, маргарину та дріжджів. Частота обертання робочого органу 1500-2000 хв⁻¹, тривалість замісу 3-5 хв. Отримана диспергована фаза дозріває у ємності для бродіння (60) протягом 30-40 хв. Готова диспергована фаза перекачується по трубопроводу у витратну ємність (61).

У тістомісильну машину періодичної дії Sigma (62) подається борошно з дозатора для сипких речовин (58), розчин солі і диспергована фаза з дозатора КБД-РС для рідин (59). Замішують тісто і залишають на бродінні в діжах об'ємом 330 дм³ (63).

Виброджене тісто за допомогою діжеперекидача (64) надходить у воронку тістодільника «Parta U2». (65), де ділиться на шматки. Далі шматки округлюються на округлювачі Sabotin (66).

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			16

Далі тістові заготовки на столі (67) вручну вкладають на вагонетки (68) і подають на остаточне вистоювання. Вистоювання відбувається у шафі «Бриз-122» (69) протягом 40-60 хв. Випікаються вироби у печі «Revent» (70) протягом 16-20 хв за температури 190-210 °С.

Після охолодження булочки вручну укладається дерев'яні вагонетки КХ-1 (48), далі у нарізально-пакувальний апарат Hartmann GBK 210 (49), де їх пакують по 4 шт.. Після чого направляють у склад готової продукції.

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			17

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1. Характеристика товарної продукції

Хліб «Тернопільський новий»

Органолептичні та фізико-хімічні показники виробів з житнього та суміші житнього і пшеничного борошна контролюються згідно ДСТУ-П 4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови».

Органолептичні характеристики готових виробів повинні відповідати вимогам, викладеним у таблиці 3.1.1.

Таблиця 3.1.1 - Органолептичні показники якості

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд: Форма : - формовий - подовий	Відповідає виду виробу; Дозволено форму у вигляді виробу або частин його, нарізаного скибками; Відповідає формі, в якій проводили випікання, без бокових впливів;
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення, дозволено невеликі тріщини та підриви; Для упакованих виробів дозволено незначну зморшкуваність; для нарізаних виробів зі слідами розрізів;
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого, без підгорілості;
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу;
Смак	Властивий даному виробу, без стороннього присмаку;
Запах	Властивий даному виробу, без стороннього запаху;

Фізико-хімічні показники готових виробів повинні відповідати вимогам, викладеним у таблиці 3.1.2.

Таблиця 3.1.2. - Фізико-хімічні показники якості

Назва показника	Норма для виробу
Маса, кг	0,9 – 1,2
Вологість, %, не більше	44,0
Кислотність, град, не більше	8,0
Пористість, %, не менше	70,0

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

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

Змін	Арк	№ докум	Підпис	

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

Хліб «Ситний з родзинками»

Булочні вироби виробляються згідно з вимогами ДСТУ 4587: 2006 "Вироби булочні. Загальні технічні умови" за рецептами та технологічними інструкціями, затвердженими у встановленому порядку відповідно до СП 823.

Таблиця 3.1.3 - Органолептичні показники хліба «Ситного з родзинками»

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд: формового подового	Відповідає формі, в якій його випікали, з дещо випуклою скоринкою, без бокових впливів Округла, овальна чи довгасто-овальна, не розпливчата, без притисків, дозволено один-два злипи.
Поверхня	Гладка або шорстка, без забруднення. З наколами, надрізами чи посипкою або без них, без великих тріщин і великих підривів, допустима борошністість верхньої та нижньої скоринки для подового хліба. Для упакованих виробів дозволено зморшкуватість поверхні та часткове відпущення скоринки від м'якушки під час нарізання скибками (частками)
Колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого, без підгорілості
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, у виробів з фруктами сушеними, горіхами, ядрами насіння, зерновими та круп'яними добавками тощо — дещо ущільнена
Смак і запах	Властиві цьому виду хліба, без сторонніх присмаку та запаху

Таблиця 3.1.4. - Фізико-хімічні показники якості хліба «Ситного з родзинками»

Показник	Норма для хліба борошна вищого сорту	
	формовий	подовий
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	46,0	45,0
Кислотність м'якушки, град, не більше ніж	3,5	

Змін	Арк	№ докум	Підпис	

Пористість м'якушки, %, не менше ніж	70,0	68,0
Масова частка цукру в перерахунку на суху речовину %	Відповідно до установленого вмісту згідно з допустимим відхилом $\pm 1,0$ речовину %	
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину %	Відповідно до установленого вмісту згідно з рецептурою з допустимим відхилом $\pm 0,5$ %	

Укладання виробів булочних — згідно з ГОСТ 8227. Укладання нарізаних фасованих виробів проводиться в один ряд: подові на нижню скоринку; формові на нижню, бокову скоринку або на торець.

Максимальний термін зберігання на підприємстві продуктів без упаковки масою до 0,2 кг включно - не більше 6 годин (упаковані - не більше 12 годин), продуктів без упаковки вагою більше 0,2 кг - не більше 10 годин (упакованої продукції - не більше 20 годин).

Булочка «Шкільна»

Органолептичні та фізико-хімічні показники хлібобулочних виробів контролюються відповідно до ТУУ 15.8-054415042-002:2011 «Здібні вироби з пш. борошна першого сорту».

Таблиця 3.1.5 - Органолептичні показники булочок шкільних

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд:	
Форма	Округла, притаманна даному виробу
Поверхня	Ціла, без підгорілості та надривів
Колір	Від світло-жовтого до коричневого
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик з розвинутою пористістю, без слідів непромісу
Смак і запах	Властивий даному виробу, здобний, без стороннього присмаку і запаху

Таблиця 3.1.6 - Фізико-хімічні показники булочок «Шкільних»

Назва показника	Характеристика
Вологість м'якушки, %, не більше	34,0
Кислотність м'якушки, град, не більше	3,0
Масова частка цукру на СР, %, не менше	6,0
Масова частка жиру на СР, %, не менше	8,0

Максимальний термін зберігання на підприємстві продуктів після виймання з печі виробів булочних та хліба без упаковки масою до 0,2 кг

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		20

включно — не більше 6 год (упакованих — не більше 12 год) та масою понад 0,2 кг — не більше 10 год (упакованих — не більше 20 год).

Вся продукція на підприємстві упаковується у харчову поліетиленову плівку відповідно до вимог ГОСТ 10354, ГОСТ 25951 та в інші пакувальні матеріали, використання яких з продуктами харчування дозволено центральним органом виконавчої влади з охорони здоров'я. Упаковані та готові до споживання вироби повинні мати маркування, нанесене безпосередньо на пакувальний матеріал або етикетку, яку наклеюють на пакування, чи ярлик, який вкладають всередину надписом до плівки.

Упакована продукція, яка експортується, поміщається в гофровані коробки відповідно до вимог ГОСТ 13511, ГОСТ 13512 та інших контейнерів, затверджених для використання центральним органом виконавчої влади з охорони здоров'я.

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			21

3.2. Характеристика основної та додаткової сировини

Вимоги до якості борошна

У таблиці 3.2.1 перераховані показниками до якості різних сортів пшеничного (ГСТУ 46.004-99) та житнього борошна (ДСТУ 8791: 2018).

Таблиця 3.2.1 - Показники якості пшеничного та житнього борошна

Назва показника	Борошно пшеничне		Борошно житнє
	Вищий	Перший	Обдирне
Колір	Білий або білий з жовтим відтінком	Білий або білий з сірим відтінком	Сірувато-білий або сірувато-кремовий із вкрапленнями частинок оболонки
Запах	Властивий борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Властивий борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий	Властивий борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків		Властивий, без сторонніх присмаків, не кислий
Вміст мінеральних домішок	Під час розжовування не повинно відчуватися хрусту		
Масова частка вологи, %, не більш	15,0	15,0	15,0
Зольність у перерахунку на СР, %, не більш як	0,55	0,75	1,45
Білість, ум. од. приладу РЗ–БПЛ	54 і більше	36-53	Не регламентується
Крупність помелу, % – залишок на ситі, не більш як – залишок на ситі з дротяної сітки, за, не більш як – прохід крізь сито, не менш як	Тканина № 43 ПА, 5 - -	Тканина № 35 ПА, 2 - Тканина №43 ПА, 80	- № 045, 2 Тканина №38 ПА, 60

Кількість клейковини, %, не менш	24,0	25,0	Не регламентується
Число падіння, с, не менш як	160	160	150

Колір характерний кожному сорту борошна. Чим більш світліший колір порівняно з еталоном, тим більш вищий сорт борошна

Смак борошна хорошої якості характеризується солодким смаком, без стороннього присмаку. Наслідком недостатнього очищення зерна від домішок насіння різних трав або згіркнення жирів борошна - може з'явитись гіркий присмак. Виражено солодкий смак ознака виготовлення борошна з пророслого зерна; кислий присмак ознака – несвіжості борошна.

Вологість житнього та пшеничного борошна, повинна бути не більше 15%. Борошно з вологістю більше ніж 15% швидко псується під час зберігання, має меншу здатність водопоглинання. Після стискання в руці сухе борошно повинно розсипатися.

Кислотність борошна - важливий показник, який не зазначений в нормативно-технічній документації. Кислотність впливає на смак і запах хліба, характеризує сорт і свіжість борошна.

Пшеничне борошно нормальної якості має кислотність (у градусах): вищий сорт не більше 3,0 град, перший сорт не більше 3,5 град. Житнє обдирне борошно нормальної якості має кислотність 5,0 град.

Вимоги до якості дріжджів пресованих

Дріжджі хлібопекарські пресовані контролюють згідно ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови».

За органолептичними показниками дріжджі хлібопекарські пресовані повинні відповідати вимогам, наведеним в таблиці 3.2.2.

Таблиця 3.2.2. - Органолептичні показники якості

Назва показника	Характеристика
Колір	Рівномірно сіруватий з жовтуватим відтінком, без темних плям на поверхні бруска.
Консистенція	Щільна. Дріжджі повинні легко ламатися і не мазатись.
Смак	Прісний. Властивий дріжджам, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку.

Фізико-хімічні показники дріжджів повинні відповідати вимогам, викладеним у таблиці 3.2.3.

Таблиця 3.2.3. - Фізико-хімічні показники якості

Назва показника	Нормативи
Вологість у день виготовлення, %, не більше	75,0

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

Для оцінки здатності дріжджів до бродіння цукрів тіста, треба визначити їх зимазну та мальтозну активність. Дріжджі хорошої якості мають зимазну активність – до 70 хв, мальтазну – до 100- 110 хв. Також високу бродильну активність, низьку осмочутливість, високу стійкість при зберіганні, добре переносити високі концентрації солі та цукру в тісті.

Вимоги до якості солі кухонної

Сіль кухонну контролюють згідно ДСТУ 3583:2015 .

Сіль міститься в рецепті хлібобулочних виробів у кількості 1,0-2,5% від маси борошна. У хлібопекарській промисловості використовують переважно мелену сіль першого та другого сортів помелу 1, 2 або 3. Вміст нерозчинних сполук в солі першого сорту повинна містити не більше 0,45 %, а в солі другого сорту - 0,85%.

За органолептичними та фізико-хімічними показниками кухонна сіль повинна відповідати вимогам, наведеним в таблиці 3.2.4.

Таблиця 3.2.4. - Органолептичні та фізико-хімічні показники якості

Назва показника	Нормативи	
	Перший сорт	Другий сорт
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається	
Колір	Білий з відтінками: сіруватим, жовтуватим, рожеватим, блакитним – залежно від походження солі	
Запах	Відсутній	
Смак	Солоний без стороннього присмаку	

Змін	Арк	№ докум	Підпис	

М. ч. хлористого натрію, %, не менш	97,50	97,0
М. ч. хлористого натрію, %, не менш	0,55	0,77
М. ч. магній-іону, %, не більш	0,10	0,25
М. ч. сульфат-іону, %, не більш	1,20	1,50
М. ч. калій іону (для продукту без йодуючої добавки), %, не більш	0,20	0,40
М. ч. оксиду заліза (III), %, не більш	0,040	0,040
М. ч. вологи, %, не більш як: вivarної солі кам'яної солі самоосідної солі та осідної солі рН розчину	160	160

Вимоги до якості маргарину столового

Маргарин столовий контролюють згідно ДСТУ 4465:2005 «Маргарин Загальні технічні умови. Зміна № 2».

За органолептичними показниками маргарин повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 3.2.5.

Таблиця 3.2.5. - Органолептичні показники якості

Назва показника	Характеристика
Колір	Від світло-жовтого до жовтого або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою
Запах і смак	Чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки та запахи не допустимі
Консистенція	Пластична, щільна, однорідна, у разі введення смакових добавок допустима мазка консистенція. Поверхня зрізу блискуча або слабко блискуча, у разі введення смакових добавок допустима матова, суха на вигляд

Фізико-хімічні показники маргарину повинні відповідати вимогам, викладеним у таблиці 3.2.6.

Таблиця 3.2.6. Фізико-хімічні показники якості

Назва показника	Нормативи
М. ч. жиру, %	39,0 – 84,0
М. ч. вологи та летких речовин, %, не більше	100...($M_{\text{жиру}} + M_{\text{сух. знежир. залишку}}$)
М. ч. солі, %	0,0 – 2,0
Температура плавлення, °С	27 – 38
Кислотність °Кеттсторфера, не більше	2,5

М. ч. сухого знежиреного залишку,%, не менше	Згідно до технічного опису для маргарину конкретної назви
Пероксидне число $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше	5,0
- під час випуску з підприємства	10,0
- наприкінці зберігання	
Кислотне число, мг КОН/г, не більш	Не визначають

Вимоги до якості кмину

Прянощі відносять до групи смакової сировини рослинного походження, яку додають у невеликій кількості під час виробництва виробів для надання притаманного смаку та стійкого аромату. Смак і аромат прянощів обумовлюють ефірні олії, глікозиди, алкалоїди, які входять до їхнього складу. Не допускаються плоди заражені шкідниками зернових запасів, гnilі та уражені пліснявою.

Кмин контролюють згідно ДСТУ ISO 6465:2003 «Кмин цілий. Технічні вимоги».

За органолептичними та фізико-хімічними показниками кмин повинен відповідати вимогам, наведеним в таблиці 3.2.7.

Таблиця 3.2.7. -Органолептичні та фізико-хімічні показники якості

Назва показника	Кмин	
	Шматочками	Молотий
Колір	Пряний, ароматний	
Аромат і смак	Жовто-коричневий	
М. ч. вологи, %	12,0	12,0
М. ч. ефірної олії, %	2,0	2,0
М. ч. золи, %	8,0	8,0
М. ч. домішок рослинного походження, %	2,0	-
М. ч. ушкоджених плодів, коріння, %	2,0	-
М. ч. метало-магнітної домішки, %	$1 * 10^{-3}$	
Крупність помелу, %		
- схід з сита №095	-	2,0
- прохід крізь сито №045	-	8,0

Виноград сушений - ГОСТ 6882-88

У хлібопекарському виробництві дозволяється лише сушений виноград без насіння (кишмиш), що відповідає вимогам ГОСТ 6882-88 «Виноград сушений. Технические условия». За зовнішнім виглядом кишмиш повинен бути сипкою масою, без грудок, ягоди - без плодоніжок, плісняви, ураження шкідниками, ознак спиртового бродіння, металевих і мінеральних домішок. Масова частка сушеного винограду інших видів у вищому сорті кишмишу не допускається, у першому та другому сортах допускається 0,5% (у кишмиші

Змін	Арк	№ докум	Підпис	
------	-----	---------	--------	--

соєгі – 1%). Масова частка щуплих і недорозвинених зерен має не перевищувати 0,5% (для кишмишу шигані – 1%). Масова частка домішок рослинного походження має бути для вищого сорту всіх видів кишмишу не більше як 0,03%, для інших сортів – 0,07% (для кишмишу соєгі – 0,05%). Допустима частка сірчистого ангідриду для кишмишу сабза не більше як 0,01%.

Цукор білий кристалічний - ДСТУ 4623:2006

Таблиця 3.2.8 - Органолептичні показники цукру білого кристалічного

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають грудочки, що розпадаються у разі легкого натискання.
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси.
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію.

Таблиця 3.2.9 - Фізико-хімічні показники цукру білого кристалічного

Показник	Значення за категоріями кристалічного цукру, сахарози для шампанського і цукрової пудри
	2
Масова частка сахарози, %, не менше	99,7
Масова частка редукувальних речовин, % СР, не більше	0,04
Масова частка вологи, %, не більше:	
кристалічний цукор	0,1
сахароза для шампанського	0,1
цукрова пудра	0,2
Масова частка золи, % СР, не більше	0,027
Кольоровість в розчині, не більше одиниць ICUMSA	45,0
балів	6
умовних одиниць	-
Масова частка феродомішок, %, не більше	0,0003

Змін	Арк	№ докум	Підпис	
------	-----	---------	--------	--

Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше	0,3
--	-----

Вимоги до якості води

Вода, що використовується під час виготовлення хлібобулочних виробів, повинна відповідати вимогам, встановленим Державними санітарними нормами та правилами ДСанПін 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до питної води, призначеної для споживання людиною».

Санітарна придатність води для харчових цілей характеризується ступенем обсіменіння її мікроорганізмами, зокрема кишковою паличкою.

Стандартом передбачено, що кількість бактерій при посіві 1 мл води, яка визначається кількістю колоній після 24-годинного вирощування при температурі 37 °С, повинна бути не більше 100; кількість кишкових паличок в 1 дм³ води (колі-індекс) — не більше 3; кількість мілілітрів води, на яку припадає одна кишкова паличка (колі-титр), — не менше 300.

Таблиця 3.2.10. - Санітарно-хімічні показники безпечності та якості питної води

Назва показника	Нормативи
Запах, бали, не більше	2,0
Забарвленість, градуси, не більше	20,0
Каламутність, мг/л, не більше	1,5
Смак і присмак, бали, не більше	2,0
Загальна жорсткість, мг-екв/л, не більше	17,0
Сухий залишок, мг/л	1000
Вміст неорганічних компонентів, мг/л:	
хлоридів	350
сульфатів	500
цинку	5
поліфосфатів	3,5
міді	1
заліза	0,3
марганцю	0,1
Рн	6,5 -9,0

4. ТЕХНІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1. Вихідні дані до техно логічних розрахунків

Вихідні дані до технологічних розрахунків, що включають стандарт на продукцію, фізико-хімічні показники готової продукції, її масу, уніфіковані рецептури, параметри способу тістоприготування, які необхідні в подальших розрахунках, наводять у вигляді таблиці (табл.4.1.)

Таблиця 4.1.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовн і позначення	Значення показників і параметрів для ммвиробів		
		Хліб «Тернопільський новий»	Хліб «Ситний з родзинками»	Булочка Шкільна
1	2	3	4	5
Стандарт на готові вироби		ДСТУ 4583:2006 «Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна»	ДСТУ 4587:2006 «Вироби булочні»	ТУУ 15.8-054415042-002:2011 «Здібні вироби з пш. борошна першого сорту »
<i>Показники якості виробів</i>				
Маса, кг	<i>GB</i>	1,0	1,0	0,1
Масова частка вологи, %, не більше	<i>Wв</i>	44,0	42,0	34,0
Кислотність, град, не більше	<i>K</i>	8,0	2,5	3,0
Пористість,%, не менше	<i>П</i>	70,0	75,0	—
Масова частка цукру, % до сухих речовин	<i>gц</i>	—	5,0±1,0	6,5±1,0
Масова частка жиру, % до СР	<i>gж</i>	—	1,5	8,0±0,5
Розмір виробів: довжина, мм	<i>L</i>	265	220	—
ширина, мм	<i>B</i>	150	110	—
діаметр, мм	<i>d</i>	—	—	100
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг</i>				

Змін	Арк	№ докум	Підпис
------	-----	---------	--------

Борошно (вказується вид і сорт)	Гб	Житнє обдирне-30,0 Пшен. вищого сорту-70,0	Пшен. вищого сорту-100,0	Пшен. першого сорту-100,0
Дріжджі пресовані	Гд	1,0	1,0	3,5
Сіль кухонна	Гс	1,5	1,5	1,3
Цукор білий	Гц	1,0	5,0	6,2
Маргарин	Го	—	2,0	10,0
Кмин	Гк	0,9	—	—
Виноград сушений	Гв	—	10,0	—
Вологість першої фази, %	W_0	75,0	45,0	55,0
Вологість тіста, %	W_m	45,0	43,0	34,0
Тривалість бродиння першої фази, хв.	τ_0	210-240	180-270	30-40
Тривалість бродиння тіста, хв.	τ_m	60-90	75-90	30-60
Тривалість вистоювання, хв.	τ_p	40-60	50-65	40-60
Тривалість випікання, хв.	τ_e	50	45	16
Розміри поду печі або колик	$L \times B$	12000×2100	1920×225	800×600
Концентрація розчину солі, %	$Cp.c.$	26	26	26
Концентрація розчину цукру, %	$Cp.ц.$	50	50	50
Кратність розведення дріжджів водою	Π	1:3	1:3	1:3
<i>Технологічні втрати і затрати:</i>				
Втрати борошна до замішування тіста, % до маси борошна	g_b	0,06	0,06	0,09
Втрати тіста від замішування до випікання, % до маси борошна	g_m	0,06	0,06	0,05
Масова частка спирту в тісті, %	C_{cn}	—	—	—

Змін	Арк	№ докум	Підпис	
------	-----	---------	--------	--

Арк.

30

Масова частка летких кислот в тісті, %	$C_{лк}$	—	—	—
Витрати сухих речовин на бродиння, % до сухих речовин тіста	$C_{сух}$	2,41	2,87	2,34
Втрати борошна на оброблення тіста, % до маси тіста	$g_{обр}$	0,44	0,4	0,23
Упікання, % до маси тіста	$g_{уп}$	17,46	21,09	16,74
Зменшення маси хліба під час укладання, % до маси гарячого хліба	$g_{ук}$	1,13	1,23	1,08
Усихання, % до маси гарячого хліба	$g_{ус}$	5,6	6,3	5,37
Відхилення маси штучних виробів від номінальної, % до маси гарячого хліба	$g_{шт}$	0,54	0,74	0,65
Масова частка крихт і лому, % до маси борошна	$g_{кр}$	0,03	0,04	0,03
Втрати від перероблення браку, % до маси борошна	$g_{бр}$	0,03	0,03	0,03

4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання
Розрахунок продуктивності печі БН-25, що випікає хліб
«Тернопільського нового» масою 1,0 кг:

Розраховуємо продуктивності печей за годину $P_{год}$, в кілограмах за формулою (3.2.1):

$$P_{год} = \frac{N_1 \times N_2 \times g_B \times 60}{\tau_{в}}, \quad (4.2.1)$$

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

N_2 – кількість виробів по ширині поду печі, шт;

g_B – стандартна маса виробу, кг;

$\tau_{вип}$ – тривалість випікання виробу, хв.

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		31

Розраховуємо продуктивність печі БН-25, що випікає хліб «Тернопільський новий» масою 1,0 кг:

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

$$N_1 = \frac{L-a}{b+a}, \quad (4.2.2)$$

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

$$N_1 = \frac{12000-30}{150+30} = 66,5, \text{ приймаємо } 66 \text{ шт.}$$

Розрахунок кількості виробів по ширині поду печі, N_2 , в штуках за формулою:

$$N_2 = \frac{B-a}{l+a}, \quad (4.2.3)$$

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

$$N_2 = \frac{2100-30}{265+30} = 7,0, \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

Розрахунок продуктивності печей за годину $P_{\text{год}}$, в кілограмах за формулою(3.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{66 \times 7 \times 1,0 \times 60}{50} = 554,4 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо продуктивність вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-15, що випікає хліб «Ситний з родзинками» 1,0 кг.

Визначаємо продуктивність печі за годину за формулою (4.2.1)

$$P_{\text{год}} = \frac{N \times n \times q \times 60}{t_{\text{вип}}} \quad 4.2.4$$

де, N – кількість робочих колисок печі, шт;
 n – кількість виробів по довжині колиски, шт;
 q – 1,0
 $t_{\text{вип}}$ – 45 хв

$$P_{\text{год}} = \frac{48 \times 16 \times 1,0 \times 60}{45} = 1024,0 \text{ кг/год}$$
$$P_{\text{доб}} = 1024,0 \times 23 = 23552,0 \text{ кг/доб}$$

Розраховуємо продуктивність печі «Revent» (16 листів розміром 800×600 мм) що випікає булочку Шкільну масою 0,1 кг:

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		32

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

$$P_{\text{год}} = \frac{N_{\text{л}}^{\text{в}} \times N_{\text{д}}^{\text{л}} \times n_{\text{ш}}^{\text{в}} \times g_{\text{в}} \times 60}{\tau_{\text{в}} + 5} \quad (4.2.5)$$

де $N_{\text{л}}^{\text{в}}$ – кількість листів на візку печі, шт;
 $N_{\text{д}}^{\text{л}}$ – кількість виробів по довжині листа, шт;
 $n_{\text{ш}}^{\text{в}}$ – кількість виробів по ширині листа, шт;
 $g_{\text{в}}$ – стандартна маса виробу, кг;
 $\tau_{\text{вип}}$ – тривалість випікання виробу, хв.

Розраховуємо кількість виробів по довжині листа, $N_{\text{д}}^{\text{л}}$, в штуках за формулою:

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = \frac{L-a}{b+a} \quad (4.2.6)$$

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

$$N_{\text{д}}^{\text{л}} = \frac{800-10}{100+10} = 7,18, \text{ приймаємо } 7 \text{ шт.}$$

Розрахунок кількості виробів по ширині листа, $n_{\text{ш}}^{\text{в}}$, в штуках за формулою:

$$n_{\text{ш}}^{\text{в}} = \frac{B-a}{l+a} \quad (4.2.3)$$

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

$$n_{\text{ш}}^{\text{в}} = \frac{600-10}{100+10} = 5,36, \text{ приймаємо } 5 \text{ шт.}$$

Розрахунок продуктивності печей за годину $P_{\text{год}}$, в кілограмах за формулою(3.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{16 \times 5 \times 7 \times 0,1 \times 60}{16 + 5} = 160,0 \text{ кг/год}$$

Добову продуктивність, $P_{\text{доб}}$, розраховують за формулою:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \times 23$$

$$P_{\text{доб}} = 160,0 \times 23 = 3680,0 \text{ кг/доб}$$

Таблиця 3.2.1. - Графік роботи печей протягом доби

№ печі	Марка печі	Зміна, години роботи			
		Перша, 20.00-7.30	30 хв.	Друга, 8.00-19.30	30хв.
1	БН-25	////////////////////		////////////////////	
2	Г4-РПА-15	-----		-----	
3	Revent	... - ... - ... - - ... - ... - ...	

//// – випікання хліба «Тернопільський новий» масою 1,0 кг;
 --- – випікання хліба «Ситний з родзинками» масою 1,0 кг.
 ... – ... – випікання булочки «Шкільної» масою 0,1кг

Таблиця 3.2.2 – Виробнича продуктивність заводу в заданому асортименті

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість роботи печей протягом доби, год	Продуктивність за добу, кг
1	БН-25	хліб «Тернопільський новий» масою 1,0 кг	554,4	23	12751,2
2	Г4-РПА-15	Хліб «Ситний з родзинками» масою 1,0кг	1024,0	23	23552,0
3	Revent	Булочка «Шкільна» масою 0,1кг	160,0	23	3680,0
Всього			1738,4		40163,2

4.3. Розрахунок пофазних рецептур

Пофазна рецептура для хліба «Тернопільського нового» масою 1,0 кг

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

$$G_T = \frac{\sum G_{\text{ср}}^{\text{сир}} \times 100}{100 - W_T} + K \quad (4.3.1)$$

де $G_{\text{ср}}^{\text{сир}}$ – маса сухих речовин в тісті, кг;

W_T – вологість тіста, %;

K – маса сировини, що йде на оздоблення, кг.

$$W_T = W_B + 1,0$$

$$W_T = 44 + 1,0 = 45,0 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 4.3.1.

Таблиця 3.3.1 – Співвідношення сухих речовин і води в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка води, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	70,0	14,5	25,65
Борошно житнє обдирне	30,0	14,5	59,85
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна	1,5	–	1,5
Цукор білий	1,0	0,15	1,0
Кмин	0,8	12,0	0,7
Всього	104,3	–	88,95

$$G_T = \frac{88,95 \times 100}{100 - 45,0} = 161,73$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{\text{в}}^{\text{заг}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = G_T - G_{\text{сир}} \quad (4.3.2)$$

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = 161,73 - 104,3 = 57,43 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{\text{р.солі}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{р.солі}} = \frac{G_{\text{сир}} \times 100}{C} \quad (4.3.3)$$

де C – концентрація розчину солі, %

$$G_{\text{р.солі}} = \frac{1,5 \times 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{\text{д.с.}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{д.с.}} = G_{\text{сир}} + G_{\text{сир}} \times n, \quad (4.3.4)$$

де n – кратність розведення.

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

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин солі, $G_{\text{в}}^{\text{р.солі}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{в}}^{\text{р.солі}} = G_{\text{р.солі}} - G_{\text{с}} \quad (4.3.5)$$

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

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		35

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G^{д.с.}_в$, в кілограмах за формулою (3.3.5):

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

Розрахунок маси розчину цукру, $G_{р.ц.}$, в кілограмах за формулою(4.3.4):

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

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин цукру, $G^{р.ц.}_в$, в кілограмах за формулою (4.3.5):

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

Всю воду для тіста використовуємо для приготування закваски- $G_B^T = G_B^3$

$$G_B^3 = 57,43 - 4,27 - 3,0 - 1,0 = 49,16 \text{ кг}$$

Масу борошна в заквасці визначаємо за формулою

$$G_6^3 = \frac{G_B^3 \times (100 \times W_3)}{W_3 - W_6} \quad (4.3.6)$$

де G_B^3 – маса води в заквасці;

W_6 – вологість борошна, %;

W_3 – вологість закваски, %.

$$G_6^3 = \frac{49,16 \times (100 \times 75)}{75 - 14,5} = 20,31 \text{ кг}$$

Маса закваски становить:

$$G_3 = 49,16 + 20,31 = 69,47 \text{ кг}$$

Розрахунок рецептури закваски:

Маса стиглої закваски $G_{ст.з.}$, кг, обчислюється за формулою:

$$G_{ст.з.} = \frac{\%G_{ст.з.} \times G_3}{100} \quad (4.3.7)$$

де $\%G_{ст.з.}$ – кількість закваски на відновлення, %

$$G_{ст.з.} = 50,0 \times 69,47 / 100 = 34,74 \text{ кг}$$

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

$$G_6^{ст.з.} = \frac{G_{ст.з.} \times (100 - W_3)}{100 - W_6} \quad (4.3.8)$$

$$G_6^{ст.з.} = \frac{34,74 \times (100 - 75,0)}{100 - 14,5} = 10,16 \text{ кг}$$

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

$$G_B^{ст.з.} = G_3^{ст.з.} - G_6^{ст.з.} \quad (4.3.9)$$

$$G_B^{ст.з.} = 34,74 - 10,16 = 24,58 \text{ кг}$$

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

$$G_6^{ж.с.} = G_6^3 - G_6^{ст.з.} \quad (4.3.10)$$

$$G_6^{ж.с.} = 20,31 - 10,16 = 10,15 \text{ кг}$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		36

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

$$G_B^{ж.с} = G_B^3 - G_B^{ст.з.} \quad (4.3.11)$$

$$G_B^{ж.с} = 49,16 - 24,58 = 24,58 \text{ кг}$$

Маса живильну суміш $G_{ж.с.}$, в кг, розраховується за формулою:

$$G_{ж.с.} = G_3 - G_{ст.з.} \quad (4.3.12)$$

$$G_{ж.с.} = 69,47 + 34,74 = 34,73 \text{ кг}$$

Таблиця 3.3.2 – Рецептúra рідкої закваски

Сировина	Стигла закваска	Живильна суміш	Всього
Борошно житнє обдирне	10,16	10,15	–
Вода	24,58	24,58	–
Стигла закваска	–	–	34,74
Живильна суміш	–	–	34,73
Разом	34,74	34,73	69,47

Пофазна рецептúra приготування тіста приведена в таблиці 3.3.3

Таблиця 3.3.3 – Пофазна рецептúra приготування тіста для хліба «Тернопільського нового» масою 1,0 кг

Сировина та напівфабрикати	Всього	Закваска	Тісто
Борошно житнє обдирне	30,0	20,31	9,69
Борошно пшеничне вищого сорту	70,0	–	70,0
Дріжджова суспензія	4,0	–	4,0
Сольовий розчин	5,77	–	5,77
Розчин цукру	2,0	–	2,0
Кмин	0,8	–	0,8
Закваска	–	–	69,47
Вода	49,16	49,16	–
Всього:	161,73	69,47	161,73

Змін	Арк	№ докум	Підпис	

Пофазна рецептура для хліба «Ситного з родзинками» масою 1,0 кг

$$W_T = 42 + 1,0 = 43,0 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 4.3.4

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

Таблиця 4.3.4 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,0	75,0	0,25
Сіль кухонна	1,5	–	1,5
Цукор білий	5,0	0,15	5,0
Маргарин	2,0	16,5	1,67
Виноград	10,0	18,0	8,2
Всього	119,5	–	102,12

Розрахунок маси тіста за формулою (4.3.1):

$$G_T = \frac{102,12 \times 100}{100 - 43,0} = 179,14$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{в}^{заг}$, в кілограмах за формулою (4.3.2):

$$G_{в}^{заг} = 179,14 - 119,5 = 59,64 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{р.солі}$, в кілограмах за формулою(4.3.3):

$$G_{р.солі} = \frac{1,5 \times 100}{26} = 5,77 \text{ кг}$$

Розрахунок маси дріжджової суспензії, $G_{д.с.}$, в кілограмах за формулою(4.3.4):

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

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

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

Розрахунок маси води, що вноситься в дріжджову суспензію, $G_{в}^{д.с.}$, в кілограмах за формулою :

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

Розрахунок маси розчину цукру, $G_{р.ц.}$, в кілограмах за формулою(4.3.5):

$$G_{р.ц.} = 5,0 \times 100 / 50 = 10,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься в розчин цукру, $G_{в}^{р.ц.}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{в}^{р.ц.} = 10,0 - 5,0 = 5,0 \text{ кг}$$

Маса борошна, кг

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		38

$$G_6^0 = 100 \times 50 / 100 = 50 \text{ кг}$$

Масу опари визначаємо, виходячи з маси сухих речовин в опарі (табл. 4.3.5)

Таблиця 4.3.5 – Маса сухих речовин в опарі

Сировина	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, %
Борошно пшеничне вищого сорту	50,0	14,5	42,75
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,0	75,0	0,25
Разом:	51,0	–	43,0

Вихід опари, G_o , знаходимо за формулою (4.3.13), кг

$$G_o = \sum G_{\text{ср}}^0 \times 100 / 100 - W_o \quad (4.3.13)$$

Де, $\sum G_{\text{ср}}^0$ – маса сухих речовин в опарі

$$G_o = 43,0 \times 100 / 100 - 45 = 78,18 \text{ кг}$$

Кількість води в опарі, G_v^0 , кг., знаходимо за формулою:

$$G_v^0 = G_o - \sum G_{\text{сир}}^0, \quad (4.3.14)$$

де $\sum G_{\text{сир}}^0$ — маса сировини, що вноситься під час замішування опари, кг.

$$G_v^0 = 78,18 - 51,0 = 27,18 \text{ кг}$$

Маса води, яку вносимо в опару, за винятком води внесеної з дріжджовою суспензією :

$$G_v^0 = 27,18 - 3 = 24,18 \text{ кг}$$

Масу борошна, що вноситься під час замішування тіста, визначаємо за формулою

$$G_b^T = 59,64 - 4,27 - 5,0 - 3 - 24,18 = 23,19 \text{ кг}$$

Маса борошна, яке треба внести під час замішування тіста, розраховуємо за формулою (4.3.19), кг

$$G_6^T = G_6 - G_6^0 = 50 \text{ кг} \quad (4.3.15)$$

$$G_6^T = 100 - 50 = 50 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура хліба «Ситного з родзинками» масою 1,0 кг приведена в таблиці 4.3.6

Таблиця 4.3.6 – Пофазна рецептура.

Назва сировини	Всього	Опара	Тісто
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	50,0	50,0
Дріжджова суспензія	4,0	4,0	–
Розчин солі	5,77	–	5,77
Розчин цукру	10,0	–	10,0
Маргарин	2,0	–	2,0
Виноград	10,0	–	10,0
Вода	47,37	24,18	23,19
Опара	–	–	78,18
Всього	179,14	78,18	179,14

Пофазна рецептура для булочки «Шкільної» масою 0,1 кг

$$W_T = W_{\text{вир}} = 34,0 \%$$

Маса сухих речовин в тісті розраховується в таблиці 4.3.4

Вихід тіста G_T , кг, розраховують за формулою:

Таблиця 4.3.4 – Співвідношення сухих речовин і вологи в сировині

Сировина за рецептурою	Маса, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5
Дріжджі пресовані	3,5	75,0	0,875
Сіль кухонна	1,3	–	1,5
Цукор білий	6,2	0,15	6,19
Маргарин	10,0	16,5	8,35
Всього	121,0	–	102,22

Розрахунок маси тіста за формулою (4.3.1):

$$G_T = \frac{102,22 \times 100}{100 - 34,0} = 154,9 \text{ кг}$$

Розрахунок загальної маси води в тісті, $G_{\text{в}}^{\text{заг}}$, в кілограмах за формулою(4.3.2):

$$G_{\text{в}}^{\text{заг}} = 154,9 - 121,0 = 33,9 \text{ кг}$$

Розрахунок маси розчину солі, $G_{\text{р. солі}}$, в кілограмах за формулою(4.3.3):

$$G_{\text{р. солі}} = \frac{1,3 \times 100}{50} = 5,0 \text{ кг}$$

Розрахунок маси води, що вноситься у тісто з розчином солі, $G_{\text{р. солі в}}^{\text{р. солі}}$, в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{р. солі в}}^{\text{р. солі}} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		40

Кількість води для диспергованої фази, $G_B^{д.ф}$, кг., знаходимо за формулою:

$$G_B^{д.ф} = G_B^T - G^{р. солі}_B, \quad (4.3.16)$$

$$G_B^{д.ф} = 33,9 - 3,7 = 30,2 \text{ кг}$$

Масу борошна, що вноситься під час замішування диспергованої фази, $G_6^{д.ф}$, визначаємо за формулою (4.3.17):

$$G_6^{д.ф} = G_B^{д.ф} * (100 - W^{д.ф}) + G_{др.} * (W_{д.} - W^{д.ф}) + G_{р.с.} * (C_{р.с.} - W^{д.ф}) + G_{ц.} * (W_{ц.} - W^{д.ф}) + G_M * (W_M - W^{д.ф}) / (W^{д.ф} - W_6) \quad (4.3.17)$$

$$G_6^{д.ф} = 30,2 * (100 - 55) + 3,5 * (75 - 55) + 5,0 * (74 - 55) + 6,2 * (0,15 - 55) + 10 * (16,5 - 55) / (55 - 14,5) = 20,0$$

Масу диспергованої фази розраховуємо за формулою (4.3.18), $G_{д.ф}$:

$$G_{д.ф} = \sum G_{сир}^{д.ф} \quad (4.3.18)$$

$$G_{д.ф} = 20,0 + 3,5 + 5,0 + 6,2 + 10,0 + 30,2 = 74,9$$

Маса борошна, яке треба внести під час замішування тіста, розраховуємо за формулою (4.3.19), кг

$$G_6^T = G_6 - G_6^{д.ф} \quad (4.3.19)$$

$$G_6^T = 100 - 20,0 = 80,0 \text{ кг}$$

Пофазна рецептура булочки «Шкільної» масою 0,1 кг в таблиці 4.3.6
Таблиця 4.3.6 – Пофазна рецептура.

Назва сировини	Всього	Диспергована фаза	Тісто
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	20,0	80,0
Дріжджі пресовані хлібопекарські	3,5	3,5	–
Розчин солі	5,0	–	5,0
Цукор білий	6,2	6,2	–
Маргарин	10,0	10,0	–
Диспергована фаза	–	–	69,9
Вода	30,2	30,2	–
Всього	154,9	69,9	154,9

4.4. Розрахунок виходу хліба

Вихід хліба B_x , % залежить від виходу тіста, виготовленого з сировини, передбаченої рецептурою, технологічних затрат і втрат. Його обчислюємо за формулою:

$$B_x = G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{бр} + 3_{обр} + 3_{уп} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}), \quad (4.4.1)$$

де B_{δ} — втрати борошна до замішування напівфабрикатів;

B_m — втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч;

$3_{бр}$ — витрати при бродінні напівфабрикатів;

$3_{обр}$ — витрати при обробленні тіста;

$3_{уп}$ — витрати при випіканні (упікання);

$3_{укл}$ — зменшення маси хліба під час транспортування його від печі та укладанні на вагонетки або у контейнери;

$3_{ус}$ — витрати під час зберігання хліба (усихання);

$B_{кр}$ — втрати хліба у вигляді крихт виробів (або лому);

$B_{шт}$ — втрати від неточності маси хліба при приготуванні штучних виробів;

$B_{бр}$ — втрати від переробки браку.

Всі втрати і затрати виражають у перерахунку на масу тіста у кілограмах.

Розрахунок виходу хлібних і булочних виробів для хліба «Тернопільського нового», масою 1,0кг.

Середньозважену вологість сировини ($W_{сир}$), %, визначаємо за формулою:

$$W_c = \frac{G_{\delta} \times W_{\delta} + G_{др} \times W_{др} + G_c \times W_c + \dots}{G_{\delta} + G_{др} + G_c + \dots}, \quad (4.4.2)$$

де $W_{\delta} + W_{др} + W_c + \dots$ — вологість борошна, дріжджів, солі та іншої сировини, %.

$$W_c = \frac{100 * 14,5 + 1,0 * 75 + 1,5 * 0 + 1 * 0,14 + 0,8 * 12,0}{100 + 1,0 + 1,5 + 1,0 + 0,8} = 14,71$$

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

$$G_m = \frac{G_{сир} \times (100 - W_{сир})}{(100 - W_m)} + K \quad (4.4.3)$$

де $G_{сир}$ — маса сировини у тісті з 100кг борошна, кг;

K — маса сировини на оздоблення та включення, кг.

$$G_T = \frac{104,3 * (100 - 14,71)}{(100 - 45,0)} = 161,74$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_{δ}), % до маси борошна, визначаємо за формулою:

$$B_{\delta} = \frac{g_{\delta} \times (100 - W_{\delta})}{100 - W_m} \quad (4.4.4)$$

Змін	Арк	№ докум	Підпис	

де g_{δ} — втрати борошна, кг на 100кг борошна (при безтарному зберіганні борошна $g_{\delta} = 0,02\%$)

$$B_b = \frac{0.04(100 - 14,5)}{100 - 45,0} = 0.062$$

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

$$B_m = q_m \times \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_m} \quad (4.4.5)$$

При виробництві хліба житньо-пшеничного подового $q_m=0,05$

$$B_m = \frac{0.05(100 - 33,00)}{100 - 45,0} = 0.06$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{\delta p}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\delta p} = \frac{C_{срх} \times 0,96 \times (G_{срп} - q_{\delta p}) \times (100 - W_{cp})}{1,96 \times 100 \times (100 - W_m)} \quad (4.4.6)$$

$$z_{\delta p} = \frac{3,1 * 0.95(104,3 - 0.8)(100 - 14,7)}{1.96 * 100(100 - 45,0)} = 2,41$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{\delta p}$), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{\delta p} = q_{\delta p} \times \frac{W_m - W_{\delta}}{100 - W_m} \quad (4.4.7)$$

$$z_{\delta p} = \frac{0.8(45,0 - 14.5)}{100 - 45,0} = 0.44$$

Витрати під час випікання (z_{yn}), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{yn} = \frac{q_{yn} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_{\delta p})]}{100} \quad (4.4.8)$$

$$z_{yn} = \frac{11,0[161,73 - (0.062 + 0.06 + 2,41 + 0.44)]}{100} = 17,61$$

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

$$z_{yкл} = \frac{q_{yкл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_{\delta p} + z_{yn})]}{100} \quad (4.4.9)$$

$$z_{yкл} = \frac{0.8[161,73 - (0.062 + 0.06 + 2,41 + 0,44 + 17,61)]}{100} = 1.13$$

Витрати від усихання хліба (z_{yc}), %, розраховуємо по формулі:

$$z_{yc} = \frac{q_{yc} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_{\delta p} + z_{yn} + z_{yкл})]}{100} \quad (4.4.10)$$

$$z_{yc} = \frac{4.0[161,73 - (0.062 + 0.06 + 2,41 + 0,44 + 17,61 + 1,13)]}{100} = 5,6$$

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

$$B_{um} = \frac{q_{um} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + z_{\delta p} + z_{\delta p} + z_{yn} + z_{yкл} + z_{yc} + B_{кр} + B_{\delta p})]}{100} \quad (4.4.11)$$

Змін	Арк	№ докум	Підпис	

$$B_{шт} = \frac{0.4[161,73 - (0.062 + 0.06 + 2,41 + 0,44 + 17,61 + 1,13 + 5,6)]}{100} = 0,54$$

Втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули:

$$B_{кр} = \frac{q_{кр-хл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{\delta обр} + 3_{ун} + 3_{укл} + 3_{ус})]}{100} \quad (4.4.12)$$

$$B_{кр} = \frac{0.02[161,73 - (0.062 + 0.06 + 2,41 + 0,44 + 17,61 + 1,13 + 5,6 + 0,54)]}{100} = 0.03$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули:

$$B_{\delta p} = \frac{q_{\delta p-хл} \times [G_m - (B_{\delta} + B_m + 3_{\delta p} + 3_{\delta обр} + 3_{ун} + 3_{укл} + 3_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (4.4.13)$$

$$B_{\delta p} = \frac{0.02 [161,73 - (0.062 + 0.06 + 2,41 + 0,44 + 17,61 + 1,13 + 5,6 + 0,54 + 0,03)]}{100} = 0.03$$

Вихід хліба «Тернопільського нового» за формулою (3.4.1), Вх, кг
 $V_x = 161,73 - (0.062 + 0.06 + 2,41 + 0,44 + 17,61 + 1,13 + 5,6 + 0,54 + 0,03 + 0,03) = 134,12$

Розрахунок виходу для хліба «Ситного з родзинками», масою 1,0кг.

Середньозважена вологість сировини $W_{сир}$, за формулою (3.4.2) %:

$$W_c = \frac{100,0 * 14.5 + 1,0 * 75 + 5,0 * 0 + 2,0 * 16.5 + 10,0 * 18}{100,0 + 1,0 + 5,0 + 2,0 + 10,0} = 14.55$$

Вихід тіста із 100 кг борошна G_T , кг, розраховується за формулою (4.4.3):

$$G_T = \frac{119,5 * (100 - 14,55)}{(100 - 43,0)} = 179,15$$

Втрати борошна до замішування тіста B_{δ} , кг, розраховується за формулою (4.4.4):

$$B_{\delta} = \frac{0.04(100 - 14.5)}{100 - 43,00} = 0.06$$

Втрати борошна і напівфабрикатів від замішування до випікання, B_m , кг, розраховується за формулою (3.4.5):

$$B_m = \frac{0.05(100 - 32,8)}{100 - 43,0} = 0.06$$

Затрати при бродінні напівфабрикатів $3_{бр}$, кг, розраховується за формулою (4.4.6):

$$3_{бр} = \frac{3,3 * 0.95(119,5 - 0.8)(100 - 14,55)}{1.96 * 100(100 - 43,0)} = 2,87$$

Затрати на оброблення тіста $3_{обр}$, кг, розраховується за формулою (4.4.7)

$$3_{обр} = \frac{0.8(43,0 - 14.5)}{100 - 43,0} = 0.4$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		44

Затрати від упікання $Z_{уп}$, кг, розраховується за формулою (4.4.8):

$$Z_{уп} = \frac{12,0[179,14 - (0,06 + 0,06 + 2,87 + 0,4)]}{100} = 21,09$$

Затрати при укладанні $Z_{укл}$, кг, розраховується за формулою (4.4.9):

$$Z_{укл} = \frac{0,8[179,14 - (0,06 + 0,06 + 2,87 + 0,4 + 21,09)]}{100} = 1,23$$

Затрати від усихання, $Z_{ус}$, кг, розраховується за формулою (4.4.10):

$$Z_{ус} = \frac{4,0[179,14 - (0,06 + 0,06 + 2,87 + 0,4 + 21,09 + 1,23)]}{100} = 6,13$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, $V_{шт}$, кг, розраховується за формулою (4.4.11):

$$V_{шт} = \frac{0,5[179,14 - (0,06 + 0,06 + 2,87 + 0,4 + 21,09 + 1,23 + 6,13)]}{100} = 0,74$$

Втрати від крихт і лому $V_{кр}$, кг, розраховується за формулою (4.4.12):

$$V_{кр} = \frac{0,03[179,14 - (0,06 + 0,06 + 2,87 + 0,4 + 21,09 + 1,23 + 6,13 + 0,74)]}{100} = 0,04$$

Втрати від переробки браку, $V_{бр}$, кг., розраховується за формулою (4.4.13)

$$V_{бр} = \frac{0,02[179,14 - (0,06 + 0,06 + 2,87 + 0,4 + 21,09 + 1,23 + 6,13 + 0,04)]}{100} = 0,03$$

Вихід виробів, V_x , кг., розраховується за формулою (4.4.1)

$$V_x = 179,14 - (0,06 + 0,06 + 2,87 + 0,4 + 21,09 + 1,23 + 6,13 + 0,04 + 0,03) = 146,55 \text{ кг}$$

Розрахунок виходу хлібних і булочних виробів для булочки «Шкільної», масою 0,1 кг

Середньозважену вологість сировини ($W_{сир}$), %, визначаємо за формулою (4.4.2):

$$W_c = \frac{100 * 14,5 + 3,5 * 75 + 1,3 * 0 + 6,2 * 0,15 + 10,0 * 16,5}{100 + 3,5 + 1,3 + 6,2 + 10,0} = 15,52$$

Вихід тіста із 100кг борошна (G_T), кг, визначаємо за формулою (4.4.3):

$$G_T = \frac{121,0 * (100 - 15,52)}{(100 - 34,0)} = 154,88$$

Втрати борошна до замішування тіста (B_6), % до маси борошна, визначаємо за формулою (4.4.4):

$$B_b = \frac{0,04(100 - 14,5)}{100 - 34,0} = 0,09$$

Втрати борошна і тіста від замішування тіста до випікання (B_m), %, розраховуємо по формулі (4.4.5):

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		45

$$B_m = \frac{0.05(100 - 30,00)}{100 - 34,0} = 0.05$$

Витрати при бродінні напівфабрикатів ($z_{бр}$), %, розраховуємо по формулі (4.4.6):

$$z_{бр} = \frac{3,1 * 0.96(121,0 - 0.6)(100 - 15,52)}{1.96 * 100(100 - 34,0)} = 2,34$$

Втрати на оброблення тіста ($z_{обр}$), %, розраховуємо по формулі (4.4.7):

$$z_{обр} = \frac{0.8(34,0 - 14.5)}{100 - 34,0} = 0.23$$

Витрати під час випікання ($z_{уп}$), %, розраховуємо по формулі (4.4.8):

$$z_{уп} = \frac{11,0[154,9 - (0.09 + 0.05 + 2,34 + 0.23)]}{100} = 16,74$$

Витрати при укладанні гарячого хліба ($z_{укл}$), %, розраховуємо по формулі (4.4.9):

$$z_{укл} = \frac{0.8[154,9 - (0.09 + 0.05 + 2,34 + 0.23 + 16,74)]}{100} = 1.08$$

Витрати від усихання хліба ($z_{ус}$), %, розраховуємо по формулі (4.4.10):

$$z_{ус} = \frac{4.0[154,9 - (0.09 + 0.05 + 2,34 + 0.23 + 16,74 + 1,08)]}{100} = 5,37$$

Втрати за рахунок неточної маси штучних виробів в % до маси тіста обчислюється згідно (4.4.11):

$$V_{шт} = \frac{0.4[154,9 - (0.09 + 0.05 + 2,34 + 0.23 + 16,74 + 1,08 + 5,37)]}{100} = 0,65$$

Втрати з крихтами та ломом обчислюють згідно формули (4.4.12):

$$\begin{aligned} & V_{кр} \\ &= \frac{0.02[154,9 - (0.09 + 0.05 + 2,34 + 0.23 + 16,74 + 1,08 + 5,37 + 0,65)]}{100} \\ &= 0.03 \end{aligned}$$

Втрати від перероблення браку обчислюється згідно формули (4.4.13):

$$\begin{aligned} & V_{бр} \\ &= \frac{0.02[154,9 - (0.09 + 0.05 + 2,34 + 0.23 + 16,74 + 1,08 + 5,37 + 0,65 + 0,03)]}{100} \\ &= 0.03 \end{aligned}$$

Вихід булочки«Шкільної» за формулою (4.4.1), V_x , кг

$$V_x = 154,9 - (0.09 + 0.05 + 2,34 + 0.23 + 16,74 + 1,08 + 5,37 + 0,65 + 0,03 + 0,03) = 128,29$$

Змін	Арк	№ докум	Підпис	

Назва виробу	Вихід тіста	Вихід хліба, %	
		розрахунковий	плановий
Хліб «Тернопільський новий »	161,74	134,12	134,0
Хліб Ситний з родзинками	179,15	146,55	146,0
Булочка Шкільна	154,9	128,29	128,0

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			47

4.5. Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів
Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Тернопільського нового»
масою 1,0 кг

Витрати борошна за годину при роботі однієї печі $G_6^{\text{год}}$, кг/год, розраховують за формулою (4.5.1) :

$$G_6^{\text{год}} = \frac{554,4 * 100}{134} = 413,7 \text{ кг}$$

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

$$K_{\text{зав}} = \frac{E_2}{G_3} \quad (4.5.7)$$

де E_3 – кількість напівфабрикату в заварювальній машині, кг.(приймається на 25% менше загального об'єму)

$$K_{\text{зав}} = \frac{450}{69,47} = 6,47$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури $K_{\text{дїж}}$, обчислюється за формулою:

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_6^{\text{год}}}{100 \times 60} \quad (4.5.8)$$

$$K_{\text{хв}} = \frac{413,7}{100 \times 60} = 0,07$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Тернопільського нового» наведена в таблиці 4.5.3

Таблиця 4.5.3 – Виробнича рецептура приготування хліба «Тернопільського нового» масою 1,0 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Закваска, кг на 1 заміс	Тісто, кг/хв.
Борошно житнє обдирне	131,4	0,68
Борошно пшеничне вищого сорту	-	4,9
Дріжджова суспензія	-	0,28
Сольовий розчин	-	0,4
Розчин цукру	-	0,14
Кмин	-	0,06
Вода	318,07	-
Закваска	-	4,9
Всього:	449,47	11,36

Маса шматка тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, обчислюється за формулою (4.5.4):

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{1,0 \times 100 \times 100}{(100 - 11,0) \times (100 - 4,0)} = 1,17 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів (опари, закваски) $t_B^{нф}$, °С, розраховують за формулою (4.5.5):

$$t_B^{нф} = 26 + \frac{23,68 \cdot 1,257 (26 - 20)}{21,32 \cdot 4,19} + 2 = 30,0$$

Температуру води для замішування тіста t_B^T , °С, обчислюють за формулою (4.5.6):

$$t_B^T = 29 + \frac{6,32 \cdot 1,257 (29 - 20)}{27,84 \cdot 4,19} + \frac{45,0 \cdot 2,64 (29 - 26)}{21,32 \cdot 4,19} = 33,6$$

Таблиця 4.5.4 – Параметри технологічного процесу виробництва хліба «Тернопільського нового» масою 1,0 кг

Параметри	Од. вимірювання	Закваска рідка	Тісто
Початкова температура	°С	26-28	27-29
Кінцева кислотність	град.	8,0-9,0	7,0-8,0
Вологість	%	75,0	45,0
Тривалість бродіння	хв	210-240	60-90
Маса шматків тіста	кг	–	1,17
Тривалість вистоювання	хв	–	40-60
Тривалість випікання	хв	–	44-50
Температура випікання	°С	–	220-260

Розрахунок виробничої рецептури для хліба «Ситного з родзинками» масою 1,0 кг

У разі приготування напівфабрикатів безперервним способом визначають витрати борошна за годину при роботі однієї печі год $G_б$, кг/год

$$G_б^{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{V_x} \quad (4.5.1)$$

$$G_б^{год} = \frac{1024,0 \cdot 100}{146} = 701,4 \text{ кг}$$

Для замісу тіста передбачено діжовий конвеєр РМК .

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

$$E_T = \frac{e_T \times V_d}{100}, \quad (4.5.2)$$

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

V_d — геометричний об'єм діжі, дм³.

$$E_T = \frac{23 \cdot 660}{100} = 151,8 \text{ кг}$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		49

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

$$K_{діж} = \frac{E_T}{100} \quad (4.5.3)$$

$$K_{діж} = \frac{151,8}{100} = 1,52 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура приготування тіста для хліба «Ситного з родзинками» наведена в таблиці 4.5.1

Таблиця 4.5.1 – Виробнича рецептура приготування хліба «Ситного з родзинками» масою 1,0 кг

Сировина та напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	Опара, кг на 1 заміс	Тісто, кг/на 1 заміс
Борошно пшеничне вищого сорту	76,0	76,0
Дріжджова суспензія	6,08	-
Сольовий розчин	-	8,77
Розчин цукру	-	15,2
Маргарин	-	3,04
Виноград	-	15,2
Вода	36,75	35,24
Опара	-	118,8
Всього:	76,94	272,25

Маса шматка тіста $n_{шм}^T$, кг, обчислюється за формулою:

$$n_{шм}^T = \frac{G_B \times 100 \times 100}{(100 - g_{уп}) \times (100 - g_{yc})} \quad (4.5.4)$$

$$n_{шм}^T = \frac{1,0 \times 100 \times 100}{(100 - 12,0) \times (100 - 4,0)} = 1,18 \text{ кг}$$

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

$$t_B^{нф} = t_{нф} + \frac{G_6^{нф} \cdot c_6 (t_{нф} - t_6)}{G_B^{нф} \cdot c_B} + n, \quad (4.5.5)$$

де $t_{нф}$, t_6 – відповідно температура опари або закваски і борошна, °C;

c_6 , c_B – теплоємність борошна, води, кДж/кг·K

(відповідно $c_6 = 1,257$, $c_B = 4,19$);

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

$$t_B^{нф} = 30 + \frac{50,0 \cdot 1,257 (29 - 20)}{36,75 \cdot 4,19} + 2 = 35,7$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		50

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

$$t_B^T = t_T + \frac{G_6^T \cdot c_6 (t_T - t_6)}{G_B \cdot c_c} + \frac{G_{нф} \cdot c_{нф} (t_T - t_{нф})}{G_B^{нф} \cdot c_B}, \quad (4.5.6)$$

де t_T – задана температура тіста, °С;

G_6^T – кількість борошна в тісті, кг;

t_6 – температура борошна, °С;

$c_{нф}$ – теплоємність напівфабрикату, кДж/кг·К,

$G_{нф}$ – кількість напівфабрикату, кг; $t_{нф}$ – температура напівфабрикату на момент замішування тіста, °С; $G_B^{нф}$ – кількість води, внесеної у тісто, кг.

$$t_B^T = 31 + \frac{50,0 \cdot 1,257 (31 - 20)}{47,37 \cdot 4,19} + \frac{78,18 \cdot 2,1 (31 - 29)}{24,18 \cdot 4,19} = 37,7$$

Таблиця 4.5.2 – Параметри технологічного процесу виробництва хліба «Ситного з родзинками» масою 1,0 кг

Параметри	Од. вимірювання	Опара	Тісто
Початкова температура	°С	29-30	30-31
Кінцева кислотність	град.	2,5-3,5	2,0
Вологість	%	45-48	43,0
Тривалість бродіння	хв	180-270	75-90
Маса шматків тіста	кг	–	1,18
Тривалість вистоювання	хв	–	45-55
Тривалість випікання	хв	–	30-35
Температура випікання	°С		220-240

Виробнича рецептура для булочки «Шкільної», масою 0,1 кг.

Виробничі рецептури розраховують за коефіцієнтом перерахунку, виходячи з пофазної рецептури приготування тіста та за заданими витратами борошна на порцію напівфабрикатів або за хвилину.

Розрахунок коефіцієнта перерахунку пофазної рецептури на виробничу, К, при періодичному приготуванні напівфабрикатів за формулою:

$$K = \frac{G_6^{зав}}{100} \quad (4.5.9)$$

Розрахунок маси борошна на завантаження ємкості, $G_6^{зав}$, в кілограмах за формулою:

$$G_6^{зав} = \frac{q \times V}{100} \quad (4.5.10)$$

де q – норма завантаження на 100 дм³ об'єму;

V – геометричний об'єм діжі, дм³.

$$G_6^{зав} = \frac{35 \times 330}{100} = 115,5 \text{ кг}$$

Розрахунок коефіцієнта перерахунку пофазної рецептури на виробничу формулою (4.5.9):

$$K = \frac{115,5}{100} = 1,15$$

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури на виробничу для диспергованої фази розраховують за формулою:

$$K_{\text{дф}} = \frac{G_{\text{нф}}}{G_{\text{нф}}^1}$$

$$K_{\text{дф}} = \frac{270}{69,9} = 3,86$$

Виробнича рецептура приготування тіста для булочки «Шкільної» наведена в таблиці 4.5.5

Таблиця 4.5.5 – Виробнича рецептура приготування булочки «Шкільної» масою 0,1 кг

Сировина і напівфабрикати	Фази технологічного процесу	
	диспергована фаза, на 1 заміс	тісто, на 1 заміс
Борошно пшеничне першого сорту	77,2	92,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	13,5	-
Розчин солі	-	5,75
Цукор білий	23,9	-
Маргарин столовий	38,6	-
Вода	116,6	-
Диспергована фаза	-	80,39
Разом	269,8	178,14

Маса шматка тіста $n_{\text{шм}}^T$, кг, обчислюється за формулою (4.5.4):

$$n_{\text{шм}}^T = \frac{0,1 \times 100 \times 100}{(100 - 11,0) \times (100 - 4,0)} = 0,117 \text{ кг}, \text{ приймаємо } 0,12 \text{ кг}$$

Температуру води на замішування напівфабрикатів $t_{\text{в}}^{\text{нф}}$, °С, розраховують за формулою (4.5.5):

$$t_{\text{в}}^{\text{нф}} = 30 + \frac{20,0 \cdot 1,257 (29 - 20)}{30,2 \cdot 4,19} + 2 = 33,8$$

Таблиця 4.5.2 – Параметри технологічного процесу виробництва булочки «Шкільної» масою 0,1 кг

Параметри	Од. вимірювання	Диспергована фаза	Тісто
Тривалість замісу	Хв	3-5	5-8
Початкова температура	°С	29-30	30-31
Кінцева кислотність	град.	3,0-3,5	3,0
Вологість	%	55	34,0
Тривалість бродіння	Хв	30-40	30-60
Маса шматків тіста	Кг	–	0,2
Тривалість вистоювання	Хв	–	40-60
Тривалість випікання	Хв	–	16-20
Температура випікання	°С		220-240

4.6 Розрахунок витрат та запасів основної та додаткової сировини

Витрати борошна за годину при роботі однієї печі $G_6^{\text{год}}$, кг/ГОД, розраховують за формулою (4.6.1) :

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} * 100}{B_x} \quad (4.6.1)$$

Розрахунок годинної витрати борошна для хліба «Тернопільського нового», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (4.6.1):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{554,4 * 100}{134,0} = 413,7 \text{ кг}$$

В тому числі пшеничного вищого сорту:

$$G_{6.\text{пш}}^{\text{год}} = \frac{413,7 * 70,0}{100} = 289,59 \text{ кг}$$

житнього обдирного:

$$G_{6.\text{ж}}^{\text{год}} = \frac{413,7 * 30,0}{100} = 124,11 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна пшеничного вищого сорту для хліба «Ситного з родзинками», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (4.6.1):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{1024,0 * 100}{146,0} = 701,4 \text{ кг}$$

Розрахунок годинної витрати борошна для булочки «Шкільної», $G_6^{\text{год}}$, кг, за формулою (4.6.1):

$$G_6^{\text{год}} = \frac{160,0 * 100}{128} = 125,0 \text{ кг}$$

Добова витрата борошна :

Для хліба «Тернопільського нового»

$$g_6^{\text{доб}} = 413,7 * 23 = 9515,1 \text{ кг}$$

в тому числі: для житнього борошна $124,11 * 23 = 2854,53 \text{ кг}$

для пшеничного борошна $289,59 * 23 = 6660,57 \text{ кг}$

Для хліба «Ситного з родзинками» $g_6^{\text{доб}} = 701,4 * 23 = 16132,2 \text{ кг}$

Для булочки «Шкільної» $g_6^{\text{доб}} = 125,0 * 23 = 2875,0 \text{ кг}$

Добова витрата іншої сировини, $g_{\text{сир}}^{\text{доб}}$, кг, обчислюється за формулою:

$$g_{\text{сир}}^{\text{доб}} = G_6^{\text{доб}} * G_c / 100 \quad (4.6.2)$$

де G_c – витрата сировини за рецептурою на 100 кг борошна.

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		54

Добова витрата дріжджів обчислюється за формулою (4.6.2):

Для хліба «Тернопільського нового» $g_{др}^{доб} = 9515,1 \times 1,0 / 100 = 95,15$ кг
Для хліба «Ситного з родзинками» $g_{др}^{доб} = 16132,2 \times 1,0 / 100 = 161,32$ кг
Для булочки «Шкільної» $g_{др}^{доб} = 2875,0 \times 3,5 / 100 = 100,625$ кг

Добова витрата солі обчислюється за формулою (4.6.3):

Витрати товарної кухонної солі C_c^T , % до маси борошна, обчислюють за формулою :

$$C_c^T = \frac{C_c * 100}{(100 - W_c) * \frac{100 - H}{100} - 0,6H}, \quad (4.6.3)$$

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

W_c – вологість товарної солі, % ;

H – вміст у товарній солі нерозчинних речовин, % до маси сухого залишку;

0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність у осаді 60 % хлористого натрію від маси осаду.

$$C_c^T = \frac{1,5 * 100}{(100 - 0,25) * \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,52 \text{ кг}$$

Для хліба «Тернопільського нового» $g_c^{доб} = 9515,1 \times 1,52 / 100 = 144,6$ кг

Для хліба «Ситного з родзинками» $g_c^{доб} = 16132,2 \times 1,52 / 100 = 245,2$ кг

$$C_c^T = \frac{1,3 * 100}{(100 - 0,25) * \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 * 0,85} = 1,32 \text{ кг}$$

Для булочки «Шкільної» $g_c^{доб} = 2875,0 \times 1,32 / 100 = 37,95$ кг

Добова витрата цукру обчислюється за формулою (4.6.2):

Для хліба «Тернопільського нового» $g_{ц}^{доб} = 9515,1 \times 1,0 / 100 = 95,15$ кг

Для хліба «Ситного з родзинками» $g_{ц}^{доб} = 16132,2 \times 5,0 / 100 = 806,6$ кг

Для булочки «Шкільної» $g_{ц}^{доб} = 2875,0 \times 6,2 / 100 = 178,25$ кг

Добова витрата маргарину обчислюється за формулою (4.6.2):

Для хліба «Ситного з родзинками» $g_m^{доб} = 16132,2 \times 2,0 / 100 = 322,6$ кг

Для булочки «Шкільної» $g_m^{доб} = 2875,0 \times 10,0 / 100 = 287,5$ кг

Добова витрата кмину обчислюється за формулою (4.6.2):

Для хліба «Тернопільського нового» $g_{др}^{доб} = 9515,1 \times 0,8 / 100 = 76,12$ кг

Добова витрата винограду обчислюється за формулою (4.6.2):

Для хліба «Ситного з родзинками» $g_{др}^{доб} = 16132,2 \times 10,0 / 100 = 1613,22$ кг

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		55

Добові витрати сировини за обраним асортиментом зводять у таблицю (4.6.1) та розраховують загальну добову кількість сировини різних видів для виготовлення продукції.

Таблиця 4.6.1. – Добові витрати сировини на заводі

Сировина	Хліб «Тернопільський новий»	Хліб «Ситний з родзинками»	Булочка Шкільна	Разом, кг/добу
Борошно житнє обдирне	2854,53	-	-	2854,53
Борошно пш. в. с.	6660,57	16132,2	-	22783,8
Борошно пш. п. с.	-	-	2875,0	2875,0
Дріжджі пресовані	95,15	161,32	100,625	357,1
Сіль кухонна	144,6	245,2	37,95	427,75
Цукор білий кристалічний	95,15	806,6	178,25	1080,0
Маргарин	-	322,6	287,5	610,1
Кмин	76,12	-	-	76,12
Виноград	-	1613,22	-	1613,22

Розрахунок запасів сировини для виробництва заданого асортименту здійснюють з урахуванням термінів її зберігання за нормами проектування. Розрахунок запасів сировини наводять у вигляді табл. 4.6.2 та зазначають спосіб її зберігання: тарний чи безтарний.

Таблиця 4.6.2 – Розрахунок запасів сировини

Сировина	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, діб	Необхідний запас сировини, т
Борошно житнє обдирне	2854,53	Безтарний	7	7	19981,7
Борошно пшеничне в/с	22783,8	Безтарний	7	7	159486,6

Змін	Арк	№ докум	Підпис	
------	-----	---------	--------	--

Борошно пшеничне п/с	2875,0	Безтарний	7	7	20125,0
Дріжджі	357,1	Тарний	3	3	1071,3
Сіль	427,75	Солерозчинн ик	15	15	6416,25
Цукор	1080,0	Тарний	15	15	16200,0
Кмин	76,12	Тарний	15	15	1141,8
Маргарин	610,1	Тарний	5	5	3050,5
Виноград	1613,22	Тарний	15	15	24198,3

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		57

4.7. Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів

Кількість готових виробів, що виготовляються за добу розраховують за формулою (4.7.1)

$$N = \frac{G_d}{m_b}, \quad (4.7.1)$$

де, G_d -добова продуктивність печі, кг/год

m_b - маса виробу, кг

Кількість готових виробів для хліба «Тернопільського нового» за формулою (4.7.1):

$$N = \frac{12751,2}{1,0} = 12751,2, \text{шт.}, \text{ приймаємо } 12751 \text{ шт}$$

Кількість пакувальних пакетів дорівнює кількості виробів, що виготовляються за добу.

Отже, для хліба «Тернопільського нового» масою 1,0кг необхідно 12751 пакетів для пакування.

Кількість готових виробів для хліба «Ситного з родзинками» за формулою (4.7.1):

$$N = \frac{23552,0}{1,0} = 23552,0 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 23552 \text{ шт.}$$

Кількість пакувальних пакетів дорівнює кількості виробів, що виготовляються за добу.

Отже, для хліба «Ситного з родзинками» масою 1,0кг необхідно 39251 пакетів для пакування.

Кількість готових виробів для булочки «Шкільної» за формулою (4.7.1):

$$N = \frac{3680,0}{0,1} = 36800,0, \text{шт.}$$

Булочки пакують у пакети по чотири штуки, тому кількість пакувальних пакетів на добу дорівнює 9200шт..

Отже, для булочки «Шкільної» масою 0,1кг необхідно 9200 пакетів для пакування.

Розрахунок витрат і запасів пакувальних матеріалів для заданого асортименту в таблиці 4.7.1.

Таблиця 4.7.1. – Розрахунок запасів пакувальних матеріалів

№	Найменування матеріалів	Добові витрати, тис шт. на 1 т продукції	Нормативний термін зберігання, діб	Запас, тис шт.
1.	Пакети для хліба «Тернопільського нового»	12751	30	382.530
2.	Пакети для хліба «Ситного з родзинками»	23552	30	706.560
3.	Пакети для булочки «Шкільної»	9200	30	276.000

6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ХЛІБОСХОВИЩА ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Орієнтовна площа хлібосховища, яке призначене для охолодження, накопичення та пакування хлібобулочних виробів, та експедиції повинна складати 10 – 12 м² на 1 т добової продуктивності лінії по кожному виду продукції із врахуванням максимальних термінів зберігання продукції на заводі.

Площу хлібосховища та експедиції S , м², розраховують за формулою

$$S = \sum S_i \cdot P_i, \quad (6.1)$$

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

S_i – нормативна площа хлібосховища та експедиції на 1 т продуктивності підприємства.

Розрахунок площ хлібосховища для хліба «Тернопільського нового» за формулою (6.1):

$$S = 12,751 \cdot 12 = 153,0 \text{ м}^2$$

Розрахунок площ хлібосховища для хліба «Ситного з родзинками» за формулою (6.1):

$$S = 23,552 \cdot 12 = 282,6 \text{ м}^2$$

Розрахунок площ хлібосховища для булочки «Шкільної» за формулою (6.1):

$$S = 3,680 \cdot 12 = 44,16 \text{ м}^2$$

Загальна площа хлібосховища:

$$153,0 + 282,6 + 44,16 = 479,76 \text{ м}^2, \text{ приймаємо } 480 \text{ м}^2$$

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

$$S_{\text{екс}} = \frac{20 \cdot 480,0}{100} = 96,0 \text{ м}^2$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		61

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

7.1 Розрахунок місткостей для зберігання сировини

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

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

де V_c – ємкість одного силосу, кг.

Кількість силосів для зберігання пшеничного борошна вищого сорту за формулою (7.1.1):

$$N = \frac{22783,8 \times 7}{29000} = 5,5$$

Приймається 6 силосів ХЕ-160А для зберігання пшеничного борошна вищого сорту

Кількість силосів для зберігання борошна житнього обдирного за формулою (7.1.1):

$$N = \frac{28,54,57 \times 7}{29000} = 0,69$$

Приймається 2 силос ХЕ-160А для зберігання житнього обдирного борошна

Кількість силосів для зберігання пшеничного борошна першого сорту за формулою (7.1.1):

$$N = \frac{28,75,0 \times 7}{29000} = 0,7$$

Приймається 2 силосів ХЕ-160А для зберігання пшеничного борошна першого сорту

Разом встановлюємо 10 силосів ХЕ-160А.

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання сольового розчину визначається за формулою:

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

де $G_{\text{зап}}$ – добовий запас солі, кг;

K – коефіцієнт збільшення об'єму ємкості;

c – концентрація розчину солі, %;

ρ – густина розчину солі, $\text{кг}/\text{дм}^3$.

$$V = \frac{427,75 \times 15 \times 100 \times 1,2}{26 \times 1,2} = 24677,9 \text{ дм}^3$$

Кількість ємкостей для зберігання сольового розчину N , в шт., за формулою:

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

де V – потрібний об'єм сольового розчину, дм^3 ;

$V_{\text{міст}}$ – об'єм стандартної ємкості, дм^3 .

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		62

$$N = \frac{24677,9}{2000 \times 1000} = 0,012, \text{ приймаємо } 1$$

Об'єм ємкості V , дм^3 , для зберігання цукрового розчину визначається за формулою (7.1.2):

$$V = \frac{901,75 \times 100 \times 1,2}{50 \times 1,23} = 1759,5 \text{ дм}^3$$

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

$$N = \frac{1759,5}{340 \times 1000} = 0,005, \text{ приймаємо } 1$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		63

7.2 Розрахунок обладнання для силосно-просіювального відділення та обладнання для підготовки розчинів сировини

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

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

де $Q_{б.л.}^{год}$ – годинна продуктивність борошняної лінії, т/год.

Для просіювання борошна використовують просіювач безперервної дії «Бурат». Продуктивність 2,9 т/год, відповідно продуктивність борошняної лінії становить 2,52 кг/год (90% продуктивності просіювача).

Кількість борошняних ліній для борошна пшеничного вищого сорту рахуємо за формулою (7.2.1):

$$N_{б.л.} = \frac{991,0}{3,15 \times 1000} = 0,31, \text{ приймаємо 1 лінію}$$

Кількість борошняних ліній для борошна пшеничного першого сорту рахуємо за формулою (6.2.1):

$$N_{б.л.} = \frac{125,0}{3,15 \times 1000} = 0,04, \text{ приймаємо 1 лінію}$$

Кількість борошняних ліній для борошна житнього обдирного рахуємо за формулою (7.2.1):

$$N_{б.л.} = \frac{289,59}{2,52 \times 1000} = 0,11, \text{ приймаємо 1 лінію}$$

Загальна кількість борошняних ліній-3

Необхідний об'єм виробничого бункеру для приготування напівфабрикату $V_б$, в m^3 , за формулою:

$$V_б = \frac{G_б^{год} \times t}{\rho_б} \quad (7.2.2)$$

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

Виробничі бункери для хліба «Тернопільського нового» за формулою (7.2.2):

$$\text{в тому числі для закваски: } V_{б.ж}^3 = \frac{9,2 \times 2 \times 60}{650} = 1,7 m^3$$

$$N = \frac{1,7}{2,73} = 0,62, \text{ приймаємо 1}$$

$$\text{в тому числі для тіста: } V_{б.ж}^T = \frac{0,68 \times 2 \times 60}{650} = 0,13 m^3$$

$$N = \frac{0,13}{2,73} = 0,05, \text{ приймаємо 1}$$

$$V_{б.пш}^T = \frac{4,9 \times 2 \times 60}{650} = 0,9 m^3$$

$$N = \frac{0,9}{2,73} = 0,33, \text{ приймаємо 1}$$

Виробничі бункери для хліба «Ситного з родзинками» за формулою (7.2.2):

$$\text{в тому числі для опари: } V_б^T = \frac{5,32 \times 2 \times 60}{650} = 0,98 m^3;$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		64

$$N = \frac{0,98}{2,73} = 0,36, \text{ приймаємо } 1$$

в тому числі для тіста: $V_{6.лш}^0 = \frac{5,32 \times 2 \times 60}{650} = 0,98 \text{ м}^3$

$$N = \frac{7,0}{2,73} = 0,36, \text{ приймаємо } 1$$

Виробничі бункери для булочки «Шкільної» за формулою (7.2.2):

в тому числі для тіста: $V_6^T = \frac{5,04 \times 2 \times 60}{650} = 0,93 \text{ м}^3$;

$$N = \frac{0,93}{2,73} = 0,34, \text{ приймаємо } 1$$

в тому числі для диспергованої фази: $V_6^{д.ф} = \frac{2,65 \times 2 \times 60}{650} = 0,93 \text{ м}^3$

$$N = \frac{0,93}{2,73} = 0,34, \text{ приймаємо } 1$$

Загальна кількість силосів-7 штук.

Використовуємо виробничий силос ХЕ-112, місткістю 1500кг (об'єм 2,73 м³)

Тривалість заповнення одного силосу за формулою:

$$t = \frac{V_c \times \rho_6 \times 60}{Q_{6.л}^{год}}, \text{ хв} \quad (7.2.3)$$

$$t = \frac{2,73 \times 650 \times 60}{2,52} = 42,25 \text{ хв}$$

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії $V_{др}$, л, розраховують за формулою :

$$V_{др} = \frac{G_{др} \times (1+n) \times K \times \tau^{зб}}{\rho} \quad (7.2.4)$$

де $G_{др}$ – годинна витрата дріжджів, кг;

n – кількість води, яку необхідно додати до 1 кг дріжджів, щоб отримати дріжджову суспензію у співвідношенні дріжджів і води, яке може дорівнювати 1:3,

K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів, $K = 1,2$;

$\tau^{зб}$ – термін використання на виробництві дріжджового концентрату, год.;

ρ – густина дріжджової суспензії, кг/дм³.

Об'єм місткості для приготування дріжджової суспензії розраховують за формулою (6.2.4) :

$$V_{др} = \frac{17,6 \times (1+3) \times 1,2 \times 12}{1,05} = 1013,8$$

$$N = \frac{1013,8}{340} = 2,98, \text{ приймаємо } 3$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		65

7.3. Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів

Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів для хлібу «Тернопільського нового»

Необхідний об'єм заварювальної машини чи місткості для приготування напівфабрикатів, $V_{\text{нф}}$, дм³, розраховують за формулою:

$$V_{\text{нф}} = \frac{G_{\text{хв}} \times \tau \times (1 + \chi) \times K \times 60}{\rho} \quad (7.3.1)$$

де $G_{\text{хв}}$ – хвилинні витрати заварки, рідких дріжджів, рідких опар чи заквасок, кг/хв.,

τ – тривалість заварювання заварки, її оцукрення, заквашування, розмноження дріжджів, замішування чи бродіння опар та заквасок, год;
 χ – коефіцієнт, який враховує збільшення об'єму машини чи місткості, щоб забезпечити перемішування чи збільшення об'єму під час бродіння);
 K – коефіцієнт, який враховує кількість напівфабрикату попереднього приготування для закваски дорівнює 2;

ρ – об'ємна маса напівфабрикату, кг/м³

$$V_{\text{нф}} = \frac{4,9 \times 4,5 \times (1 + 0,5) \times 2 \times 60}{1,05} = 3780,0$$

Кількість місткостей для приготування або дозрівання напівфабрикату $N_{\text{нф}}$, шт.), розраховують за формулою:

$$N = \frac{V_{\text{нф}}}{V_{\text{м}}} \quad (7.3.2)$$

де $V_{\text{м}}$ – об'єм вибраної для встановлення місткості або машини відповідно до технічної характеристики.

$$N = \frac{3780,0}{1400} = 2,7, \text{ приймаємо } 3 \text{ ємкості}$$

Маса напівфабрикату в одному ХЕ-45 $G_{\text{зак}}^1$, кг, розраховують за формулою:

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

де $G_{\text{зак}}^1$ - загальна маса напівфабрикату на даній стадії приготування, $G_{\text{нф}} = V_{\text{нф}} \cdot \rho$, кг.

$$G_{\text{зак}}^1 = \frac{60 \times 4,9 \times 4,5}{3} = 441,0$$

Ритм заповнення місткості для дозрівання напівфабрикату, го, хв.

Розраховують за формулою:

$$r_0 = \frac{\tau_{\text{нф}}}{N_{\text{нф}}}$$

$$(6.3.4)$$

де $\tau_{\text{нф}}$ – час дозрівання напівфабрикату, хв.

$$r_0 = \frac{60 \times 4,5}{3} = 90$$

Відповідно до маси напівфабрикату в одній місткості $G_{\text{зак}}^1$ розраховують потрібну кількість замісів напівфабрикатів $N_{\text{зам}}$ у машині ХЕ45 або в іншому агрегаті за такою формулою :

$$N_{\text{зам}} = \frac{G_{\text{зак}}^1}{V_{\text{роб}} \times \rho}$$

$$(7.3.5)$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		66

де $V_{роб}$ - робочий об'єм машини для замішування рідкого напівфабрикату, м³ (приймають на 25-30 % меншим від геометричного об'єму).

$$N_{зам} = \frac{441,0}{450 \times 1,05} = 0,93, \text{ приймаємо } 1$$

Ритм замішування заварки, $r_{зам}$, хв., розраховують за формулою:

$$r_{зам} = \frac{r_0}{N_{зам}}$$

(6.3.6)

$$r_{зам} = \frac{90}{1} = 90 \text{ хв}$$

Для перерахунку рецептури на одну порцію замісу обчислюють масу закваски в одній машині розраховують за формулою, кг:

$$G_6^{X3M} = G_{6.нф}^{XB} \times K \quad (7.3.7)$$

$$G_6^{X3M} = 1,31 \times 90 = 117,9 \text{ кг}$$

Кількість води для одного замісу розраховують за формулою., кг:

$$G_B^{X3M} = G_{B.нф}^{XB} \times K \quad (7.3.8)$$

$$G_B^{X3M} = 3,12 \times 90 = 280,8$$

Розрахунок обладнання відділення рідких напівфабрикатів для булочки «Шкільної»

Необхідний об'єм диспергатора, $V_{нф}$, дм³, розраховують за формулою (7.3.1):

$$V_{нф} = \frac{2,21 \times 1,0 \times (1 + 0,5) \times 1,3 \times 60}{1,05} = 246,26$$

Кількість місткостей для приготування або дозрівання напівфабрикату $N_{нф}$, шт.), розраховують за формулою (7.3.2):

$$N = \frac{246,26}{300} = 0,82, \text{ приймаємо } 1 \text{ ємкість}$$

Маса напівфабрикату в одному РМК $G_{зак}^1$, кг, розраховують за формулою (7.3.3):

$$G_{зак}^1 = \frac{60 \times 2,21 \times 1,0}{1} = 132,6$$

Ритм заповнення місткості для дозрівання напівфабрикату, го, хв.

Розраховують за формулою (7.3.4):

$$r_0 = \frac{30 \times 2,21}{1} = 66,3$$

Відповідно до маси напівфабрикату в одній місткості $G_{зак}^1$ розраховують потрібну кількість замісів напівфабрикатів $N_{зам}$ у машині ШС-300 або в іншому агрегаті за такою формулою(6.3.5) :

$$N_{зам} = \frac{132,6}{300 \times 1,05} = 0,42, \text{ приймаємо } 1$$

Ритм замішування диспергованої фази, $r_{зам}$, хв., розраховують за формулою (7.3.6):

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		67

$$r_{зам} = \frac{66,3}{1} = 66,3 \text{ хв}$$

Для перерахунку рецептури на одну порцію замісу обчислюють масу диспергованої фази в одній машині розраховують за формулою, кг (7.3.7):

$$G_6 = 0,63 \times 90 = 56,7 \text{ кг}$$

Кількість води для одного замісу розраховують за формулою (7.3.8), кг :

$$G_B = 0,96 \times 90 = 86,4$$

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			68

7.4 Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів

Розрахунок обладнання для замішування і бродіння густих напівфабрикатів для хлібу «Тернопільського нового»

Необхідна продуктивність тістомісильної машини безперервної дії, P_M , кг/хв, обчислюють за формулою :

$$P_M = g_{нф} * K_з , \quad (7.4.1)$$

де $g_{нф}$ – маса напівфабрикату, що замішується протягом 1 хв, кг ;
 $K_з$ – коефіцієнт, який враховує можливі зупинки машини для регулювання та очищення (1,06 – 1,08) .

$$P_M = 11,36 * 1,08 = 12,27 \text{ кг/хв}$$

Кількість тістомісильних машин, $N_{т.м.}$, шт. , розраховують за формулою :

$$N_{т.м.} = \frac{P_M}{P} \quad (7.4.2)$$

де P – продуктивність тістомісильної машини згідно технічної характеристики , кг/хв .

$$N_{т.м.} = \frac{12,27}{22} = 0,56, \text{ приймаємо } 1$$

Для приготування тіста приймається одна тістомісильна машина Х-12 з продуктивністю по тісту 22 кг/хв .

Необхідний об'єм ємкості типу ХТР для бродіння напівфабрикатів $V_б$ в дециметрах кубічних за формулою :

$$V_б = \frac{G_{бор}^Г * 100 * T_{бр}}{q_б} \quad (7.4.3)$$

де $G_{бор}^Г$ – годинна витрата борошна на приготування напівфабрикату, кг;

$T_{бр}$ – тривалість бродіння, хв;

$q_б$ – кількість борошна, що завантажується на 100 дм³ об'єму місткості корита, кг;

$$V_б = \frac{9,2 * 100 * 60 * 1,0}{39} = 1415,4 \text{ дм}^3$$

Прийmemo корито типу ХТР з місткістю 1500 дм³ .

Хліб «Ситний з родзинками»

Кількість діж і ритм замішування напівфабрикатів розраховують, виходячи з витрат борошна за годину для замішування напівфабрикатів.

Спочатку розраховують максимальну масу борошна, що може бути завантажена у діжу $G_б^Д$, кг, за формулою:

$$G_б^Д = \frac{30 * 660}{100} = 198,0 \text{ кг}$$

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

$$D_{год} = G_б^{год} / G_б^Д \quad (6.3.1)$$
$$D_{год} = 701,4 / 198 = 3,5$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		69

Ритм замішування r , хв, за формулою:

$$r=60/D_{\text{год}} \quad (6.3.2)$$

$$r=60/3,5=17,14\text{хв}, \text{ приймаємо } 18\text{хв.}$$

Кількість діж необхідних для бродіння опари D , шт, за формулою:

$$D=D_{\text{год}} \times \tau_r / 60 \quad (6.3.3)$$

$$D=3,5 \times 180/60=10,5, \text{ приймаємо } 11 \text{ діж}$$

Кількість діж необхідних для бродіння тіста D , шт, за формулою (6.3.3):

$$D=3,5 \times 75/60=4,38, \text{ приймаємо } 5 \text{ діж}$$

Кількість діж необхідних для допоміжних операцій D_p , шт, за формулою:

$$D_p = D_{\text{год}} \times \tau_p / 60, \quad (6.3.4)$$

де τ_p – зайнятість діж допоміжними операціями – дозування, розвантаження, підкочування тощо, хв.

$$D_p=3,5 \times 10/60=0,58, \text{ приймаємо } 1 \text{ діжу}$$

Сумарна кількість діж D , шт,:

$$D=11+5+1=17 \text{ шт}$$

Запаси діжі у кількості 15% від розрахункових :

$$D_z = 17 * 15/100 = 2,55, \text{ приймаємо } 3 \text{ діжі}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування опари N_m , шт, за формулою:

$$N_m = \tau_z / r, \quad (6.3.5)$$

де τ_z – час зайнятості діжі (машини), що складається із часу замішування та часу підготовки до замісу; час замісу=5хв, час підготовки =5хв. Разом 10 хв.

$$N_m=10/18=0,55, \text{ приймаємо } 1 \text{ машину}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста N_m , шт, за формулою (6.3.5):

$$N_m=10/18=0,55, \text{ приймаємо } 1 \text{ машину}$$

Булочка «Шкільна»

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

$$N_m = \tau_z / r, \quad (6.3.5)$$

де τ_z – час зайнятості діжі (машини), що складається із часу замішування та часу підготовки до замісу; час замісу=5хв, час підготовки =5хв. Разом 10 хв.

$$N_m=10/66,3=0,15, \text{ приймаємо } 1 \text{ машину}$$

Кількість тістомісильних машин для замішування тіста N_m , шт, за формулою (6.3.5):

час замісу=8хв, час підготовки =5хв.

$$N_m=13/66,3=0,2, \text{ приймаємо } 1 \text{ машину}$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		70

7.5 Розрахунок обладнання для оброблення напівфабрикатів

Кількість тістоподільних машин для хліба «Тернопільського нового» N_d , шт, за формулою:

$$N_d = P_{\text{год}} \times \chi / n_d \times 60 \times g, \quad (7.5.1)$$

де χ – коефіцієнт запасу, який враховує зупинку тістоподільника і брак шматків;

n_d – продуктивність тістоподільника за технічною характеристикою, шт/хв.

$$N_d = 554,4 * 1,04 / 60 * 30 * 1,0 = 0,32 \text{ шт}$$

Отже, для безперебійної роботи лінії достатньо встановити одну тістоподільну машину «Кузбасс-68-М2».

Коефіцієнт використання тістоподільника за формулою:

$$\Pi = N_d / n_d, \quad (7.5.2)$$

де N_d – необхідна кількість тістових заготовок для забезпечення роботи печі, шт./хв.,

$$\Pi = 0,32 / 30 = 0,01$$

Кількість тістових заготовок у шафі кінцевого вистоювання хліба «Тернопільського нового», $N_{\text{т.з.}}$, в шт, розраховують за формулою:

$$N_{\text{т.з.}} = \frac{P_{\text{год}} * \tau_{\text{в}}}{n_{\text{т.з.}} * g * 60} \quad (7.5.3)$$

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

$n_{\text{т.з.}}$ – кількість тістових заготовок на колисці, шт.

$$N_{\text{т.з.}} = 554,4 * 40 / 1,2 * 1,0 * 60 = 308 \text{ тістових}$$

заготовок

Кількість колісок у шафі кінцевого вистоювання $N_{\text{кол}}$, в шт,:

$$N_{\text{кол}} = \frac{308}{7} = 44 \text{ шт}$$

Приймаємо шафу кінцевого вистоювання Т1-ХРЗ-80 з кількістю робочих колісок – 80 штук.

Для хліба «Ситного з родзинками» використовуємо подільник-укладальник і вистійну шафу, що входять до комплекту вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-15.

Кількість тістоподільних машин для булочки «Шкільної» N_d , шт, за формулою (7.5.1):

$$N_d = 160,0 * 1,04 / 60 * 30 * 0,1 = 0,92 \text{ шт}$$

Отже, для безперебійної роботи лінії встановлюємо одну тістоподільну машину «Parta U2».

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		71

Коефіцієнт використання тістоподільника за формулою (7.5.2):

$$\eta = 0,92 / 30 = 0,03$$

Кількість тістових заготовок у шафі кінцевого вистоювання булочки «Шкільної», $N_{т.з.}$, в шт, розраховують за формулою (7.5.3):

$$N_{т.з.} = 160,0 * 30 / 0,1 * 60 = 800$$

приймаємо 800 тістових заготовок

Кількість вагонеток у шафі кінцевого вистоювання $N_{кол.}$, в шт,:

$$N_{ваг} = \frac{800}{15 * 5 * 7} = 1,52 \text{ шт.}, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт.}$$

Приймаємо шафу кінцевого вистоювання Бриз-122

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			72

7.6 Розрахунок тара-обладнання

Кількість лотків на годину для зберігання одного виду виробів шт., розраховують за формулою:

$$N = P_{\text{год}} / n \cdot g_{\epsilon} \quad (7.6.1)$$

Кількість лотків на годину для зберігання хліба «Тернопільського нового» шт., розраховують за формулою (6.6.1)

$$N = 554,4 / 9 \cdot 1,0 = 61,6, \text{ приймаємо } 62 \text{ лотка}$$

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

$$N_{\text{год}} = N_{\text{л.год}} / N_{\text{л}} \quad (7.6.2)$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання батона «Тернопільського нового» $N_{\text{год}}$, шт. розраховують за формулою (7.6.2):

$$N_{\text{год}} = 62 / 8 = 7,75$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів), R , хв. розраховують за формулою:

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

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів) для хліба «Тернопільського нового» R , хв розраховують за формулою (6.6.3):

$$R = 60 / 7,75 = 7,74$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання одного сорту виробів N_i , шт. , розраховують за формулою:

$$N = P_{\text{год}} \cdot \tau / n \cdot g \cdot N_{\text{л}} \quad (7.6.4):$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання хліба «Тернопільського нового» N_i , шт. , розраховують за формулою (7.6.4):

$$N = 554,4 \cdot 10 / 9 \cdot 1,0 \cdot 8 = 77 \text{ шт.}$$

Кількість лотків на годину для зберігання хліба «Ситного з родзинками» шт., розраховують за формулою (7.6.1)

$$N = 1024,0 / 8 \cdot 1,0 = 128,0, \text{ приймаємо } 128 \text{ лотків}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання хліба «Ситного з родзинками» $N_{\text{год}}$, шт. розраховують за формулою (7.6.2):

$$N_{\text{год}} = 128 / 8 = 16$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів) для хліба «Ситного з родзинками» R , хв розраховують за формулою (7.6.3):

$$R = 60 / 16 = 3,75$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		73

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання хліба «Ситного з родзинками» N_i , шт., розраховують за формулою (7.6.4):

$$N=1024,0*10/8*1,0*8=160,0, \text{ приймаємо } 160 \text{ шт}$$

Кількість лотків на годину для зберігання **булочки «Шкільної»** шт., розраховують за формулою (7.6.1)

$$N=160,0/ 28 \cdot 1,0=57,14, \text{ приймаємо } 58 \text{ лотків}$$

Кількість вагонеток (контейнерів) за годину для зберігання булочки «Шкільної» $N_{год}$, шт. розраховують за формулою (7.6.2):

$$N_{год} = 58/ 8=7,25$$

Ритм заповнення вагонеток (контейнерів) булочки «Шкільної» R , хв розраховують за формулою (7.6.3):

$$R=60/ 7,25=8,28$$

Необхідна кількість вагонеток (контейнерів) на термін зберігання булочки «Шкільної» N_i , шт., розраховують за формулою (7.6.4):

$$N=160,0*10/28*0,1*8=71,4, \text{ приймаємо } 72 \text{ шт}$$

Розраховуємо загальна кількість вагонеток, яка використовується, а також розраховуємо запас 15% :

$$\sum_{\text{вагонеток}}=77+160+72=309\text{шт}+15\%=355,35, \text{ приймаємо } 356\text{шт.}$$

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			74

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНЕННЯ

Таблиця 8.1. Специфікація основного технологічного обладнання

№ п/п	Позиція за техн. схемою	Назва	Позначення	Кількість	Технічна характеристика	Примітка
1.	2	Силос	ХЕ-160А	10	Місткість 29,0 т	
2.	6	Борошнопросіювач	«Бурат»	3	Продуктивність 2,8 т/год	
3.	8	Виробничі силоси	ХЕ-112	7	Місткість 1,5 т	
4.	16	Жиророзтоплювач	Х15-Д	1	Місткість 190 дм ³	
5.	17	Дріжджемішалка	Х-14	3	Місткість 340 дм ³	
6.	15	Цукророзчинник	Х-14	1	Місткість 340 дм ³	
7.	24	Солерозчинник	Т1-ХСБ	1	Місткість 10,0 т	
8.	26	Просіювач	Піонер	1	Продуктивність 1250 кг/год	
9.	31	Заварочна машина	ХЗМ-600	1	Місткість 600 дм ³	
10.	34	Ємності для заварок	ХЕ-45	3	Місткість 1400 дм ³	
11.	36	Тістомісильна машина	Х-12	1	Продуктивність 22 кг/хв	
12.	39	Корито для бродіння тіста	ХТР	1	Місткість 1500 дм ³	
13.	40	Тістоподільник	Кузбасс-68-М2	1	Продуктивність 35-96 шт/хв	
14.	43	Шафа остаточного вистоювання	Т1-ХР3-80	1	Продуктивність 640-760 кг/год	
15.	45	Піч	БН-25	1	Розміри поду L= 12000мм; B = 2100 мм	
16.	48	Вагонетки	КХ-1	356	Кількість листів 8	
17.	49	Нарізально-пакувальна машина	Hartmann GBK	2	Продуктивність 1800 шт/год	
18.	51	Кільцевий діжовий конвеєр	РМК	1		
19.	53	Діжі для бродіння опари та тіста		17	Місткість 660 дм ³	
20.	56	Вистійно-пічний агрегат	Г4-РПА-15	1	Продуктивність 15т/добу;	
21.	57	Диспергатор	ШС-300	1	Місткість 300 дм ³	
22.	65	Тістоподільник	Parta U2	1	Продуктивність 20-35 шт/хв	
23.	69	Шафа остаточного вистоювання	Бриз-122	1	Габаритні розміри 2010 × 1185 × 2300мм.	
24.	70	Піч	Revent	1	Розміри листів: L= 800мм; B = 600 мм	

Змін	Арк	№ докум	Підпис	
------	-----	---------	--------	--

Арк.

75

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технохімічний контроль виробництва

Інспектування технологічних процесів на хлібокомбінаті дозволяє запобігти випуску готової продукції неналежної якості. Відслідковує увесь процес на підприємстві від прийому сировини до випуску хлібобулочних виробів. Це дозволяє не тільки випускати доброякісну продукцію, а ще зменшити кількість втрат і затрат під час виробництва та контролювати роботу працівників всіх відділів. Для здійснення коректної перевірки технохімічного контролю запроваджені технологічні інструкції, які розроблені на галузевому рівні.

Лабораторний контроль. Аналіз основної та додаткової сировини.

Сировина, яка надходить на підприємство обов'язково має бути у супроводі документів про її якість та безпеку.

Перший рівень перевірки відбувається у технологічній лабораторії, де проходить контроль всієї сировини. Вона встановлює відповідність якості та безпечності сировини наданих документів та нормам згідно діючої нормативної документації на кожен з видів продукції що поступила. Аналізи також проводять за методиками передбаченими діючої нормативної документації.

Другий рівень перевірки відбувається у центральній виробничій лабораторії, де проходить контроль всієї сировини. Після завершення всіх необхідних аналізів і підтвердження ЦВЛ якості вхідної сировини вона розвантажується і поступає на виробництво.

Існує три методи визначення якості продукту:

1. *Органолептичний метод* - здійснюється людиною за допомогою органів чуття (колір, смак, запах, зовнішній вигляд, хруст), не потребує спеціального обладнання. Є досить поширеним, але в свою чергу є неточним, результати отримані таким методом залежать безпосередньо від здібностей перевіряючого.

2. *Фізичні методи* – результати отримують на основі фізичних властивостей речовини, пов'язаних з тим або іншим показником його якості. Використовують оптичне, теплове приладдя, тощо .

3. *Хімічні методи* – найбільш точні. Вони засновані на хімічних реакціях з використанням хімічних реактивів і по результатах реакції роблять висновок про якість виробу порівнюючи його з нормативними документами.

Технохімічний контроль на підприємствах здійснюється в **виробничих лабораторіях**. Ревізування якості продукції за показниками безпеки проводиться вибірково за затвердженим на заводі графіком.

Всі результати аналізів контролю основної та додаткової сировини, готових виробів, а також контролю технологічного процесу записуються у лабораторні журнали вони контролюються начальником технологічної лабораторії та заступником директора з питань якості на хлібокомбінаті.

Виробнича **лабораторія** перевіряє точність роботи дозуючої апаратури шляхом контрольного зважування однієї порції сировини при порційному приготуванні напівфабрикатів або кількості сировини, що дозується за одну хвилину, при безперервному приготуванні, з метою додержання рецептури.

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			76

Методи контролю напівфабрикатів на підприємстві:

- Кількість СР у розчинах солі та цукру контролюють шляхом визначення відносної густини розчину за температури 20 °С.
- Температуру напівфабрикатів вимірюють технічним термометром із шкалою від 0 до 50 °С і точністю до 1 °С.
- Вологість напівфабрикатів визначають експрес методом в основному на приладі ОВТ-012.
- Тривалість бродіння напівфабрикатів визначають за часом бродіння або за кількістю ємкостей з напівфабрикатами.
- Готовність напівфабрикатів визначають за об'ємом, ступенем розпушеності, але основним показником готовності є титрована кислотність.
- Точність роботи тістоподільника контролюють шляхом зважування 10-20 шматків тіста, відібраних від машини підряд у трьох-п'яти повторностях.
- Кінець вистоювання тістових заготовок перевіряють за органолептичними ознаками.

Контроль готовності хліба визначають органолептично або за температурою центру м'якушки в момент виходу його з печі.

Аналіз готових виробів

Готові вироби аналізують з метою попередження порушень технологічного процесу на відповідність діючим нормативним документам.

Органолептична оцінка якості готової продукції проводиться за всіма показниками, які регламентуються діючою нормативною документацією.

Фізико-хімічні показники визначаються періодичністю, встановленою обсягом роботи для фахівців лабораторії, що здійснюють контроль готової продукції. В свою чергу контроль якості продукції за показниками безпеки проводиться вибірково у відповідності з графіком складеним на підприємстві.

Документація лабораторного контролю виробництва:

Форма №1 - Журнал результатів аналізу борошна;

Форма №2 - Журнал результату аналізу сировини;

Форма №3 - Журнал результатів аналізу готової продукції;

Форма №4-Журнал рецептур і технологічних вказівок за сортами виробів;

Форма №5-Журнал передачі лабораторного посуду;

Форма №6-Журнал обліку металоманітної домішки в сировині;

Форма №7-Журнал контролю технологічного процесу;

Форма №8-бланк якості готової продукції;

Форма №9-бланк якості борошна;

Форма №10-бланк якості сировини;

Форма №11-журнал суміші борошна (вказівок про порядок видачі борошна на виробництві);

Крім того ведуть журнали:

Форма №12-журнал чинної нормативної документації;

Форма №13-журнал надходження і витрат реактивів.

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		77

На хлібокомбінаті в обов'язки інженера-технолога входить:

- Розроблювання технологічного плану і технологічних вказівок, а також рецептури виробництва;
- Встановлення порядку витрат борошна на підприємстві;
- Розробка та складання інструкції для робочих місць працівників
- Проведення робіт для підвищення якості виробів;
- Проведення контрольних пробних випічок ;
- Перевірка та визначення розмірів технологічних витрат і втрат; розрахунок величини виходу готової продукції на хлібокомбінаті.

Обов'язки змінного інженера-технолога :

- Відбір зразків та проведення органолептичної оцінки виробів кожної зміни; перевірка вологості, кислотності, температури, підйомної сили та густину розчину солі;
- Перевірка та видалення металодомішок з магнітів просіювача;
- Контроль роботи працівників тістоприготувального та тісторозробного відділень;
- Контроль внесення сировини у напівфабрикати, ведення технологічного процесу випікання виробів;
- Передчасно виявлення причин випуску неякісної продукції та усунення проблем;
- Своєчасно заповнювати журнали відповідної форми;

Обов'язки лаборанта :

- Відбір проб основної та додаткової сировини та готових виробів;
- Вести записи в журналі проведених результатів аналізу;
- Ведення обліку кількості сировини та готової продукції, відібраних на аналізи та зданих у вигляді залишку;
- Проведення інвентаризації лабораторного посуду та приладдя; Вести облік використаних хімічних реактивів;

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

Місце контролю	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
Сировина				
Борошновоз Склад борошна	Борошно	Колір, запах смак, наявність хрустоту	Кожна партія	Органолептично Розжовуванням
		Вологість		Висушуванням прискореним методом за ГОСТ 9404-88
Склад сировини	Дріжджі хлібопекарські пресовані	Консистенція	Кожна партія	Органолептично
		Підйомна сила		За тривалістю підйому тіста у

Змін	Арк	№ докум	Підпис	

				формі або за спливання кульки	
Склад сировини	Сіль кухонна	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	
		Вологість		Висушуванням	
Склад сировини	Цукор білий кристалічний	Колір, запах, смак	Кожна партія	Органолептично	
		Вміст сухих речовин		1раз в зміну	За допомогою рефрактометра
Склад сировини	Маргарин столовий	Смак, колір, запах, консистенція	Кожна партія	Органолептично	
Склад сировини	Кмин	Смак, колір, запах, вміст пошкоджених зерен	Кожна партія	Органолептично	
Склад сировини	Виноград	Смак, колір, запах, вміст пошкоджених ягід	Кожна партія	Органолептично	
<i>Розчини, напівфабрикати</i>					
Розчин солі	Ємність для приготування розчину солі	Густина розчину	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	
Дріжджова суспензія	Ємність для розчину	Густина розчину (концентрація)	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Ареометричним методом	
Розчин цукру	Ємність для розчину	Густина розчину (концентрація)	Перед подачею у витратні чани двічі за зміну	Рефрактометричним способом	
Опара	Тістоприготувальний агрегат	Вологість Температура	Після замішування	Експресний метод вимірюванням термометром	
		Кислотність		У кінці бродіння	Титруванням бовтанки розчином NaOH
		Підйомна сила			Вспливанням кульки

Змін	Арк	№ докум	Підпис	

Закваска	Корито для бродіння	Вологість	Після замішування	Експресний метод
		Температура		Вимірюванням термометром
		Кислотність	У кінці бродіння	Титруванням бовтанки розчином NaOH
		Консистенція, запах		Органолептично
Диспергована фаза	Ємність для бродіння	Вологість	Після замішування	Експресний метод
		Температура		Вимірюванням термометром
		Кислотність	У кінці бродіння	Титруванням бовтанки розчином NaOH
		Консистенція, запах		Органолептично
Тісто	Корито для бродіння, діжа	Органолептична оцінка	Після замішування, не менше двох разів на зміну	Органолептично
		Вологість		Експресний метод
		Температура	У кінці бродіння	Вимірюванням термометром
		Кислотність		Титруванням бовтанки розчином NaOH
		Підймальна сила	Після замішування, перед обробленням	Вспливанням кульки
Готові вироби				
Хліб «Тернопільський новий» та хліб «Ситний з родзинками» Булочка «Шкільна»	Хлібосховище або експедиція	Вологість	Кожна партія	Висушуванням прискореним методом
		Кислотність		Титруванням витяжки
		Пористість		Приладом Журавльова

Змін	Арк	№ докум	Підпис	

Арк.

80

Метрологічне забезпечення ПрАТ «Конотопський хлібокомбінат»

На підприємствах харчової галузі метрологічне забезпечення якості має підпорядковуватись законам України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Якість продукції постійно має перевірятись за відповідною нормативною (ТУ, ДСТУ, вимоги стандартів, тощо) та іншою документацією згідно проведення технологічного процесу, не є виключенням проведення ремонтних робіт, перевірка та налагодження вимірювальних виробів.

У хлібопекарській галузі розроблені спеціальні стандарти підприємства «Метрологічне забезпечення якості продукт на хлібо заводі». За цими стандартами встановлюють порядок та параметри метрологічного забезпечення засобів вимірювань, контроль за виконанням графіків повірки, зберіганням засобів вимірювань їх зберігання та облік на хлібокомбінаті.

Всі результати метрологічних перевірок надаються у центр метрології та стандартизації на держповірку згідно і графіком, затвердженим головним інженером підприємства та узгодженим з центром стандартизації та метрології України.

На нашому хлібокомбінаті державна повірка та клейміння вимірювальних приладів та засобів міри здійснюються згідно ГОСТ 8.002—71.

Перевірка вагів різних класів точності, рефрактометри та секундоміри проходять щорічну перевірку.

Всі засоби для вимірювання об'єму, термометри, денсиметри, цукро- та спиртоміри перевіряє завод-виробник під час випуску.

Але для впевненості точності показів, робочі термометри підлягають перевірці за контрольним термометром, який в свою чергу перевіряється згідно графіку державною повіркою. Виробничі ареометри так само порівнюють з контрольним, але якщо на заводі немає контрольного ареометра, тоді готують розчин чистої кухонної солі або цукрози визначеної концентрації та перевіряють показання ареометра у трьох точках при 20 °С.

Під час технологічного процесу ртутні термометри застосовують для вимірювання температури води, пари, повітряного середовища та виробничих приміщень; спиртові-вимірювання сировини та напівфабрикатів на виробництві.

Таблиця 9.2. Метрологічне забезпечення виробництва

Стадії технологічного процесу	Найменування приладів вимірювання	Межі показів за шкалою	Діапазон вимірювання	Клас точності, ціна поділки, похибка
Дозування борошна	дозатор	10-100г/с	0-10г	±0,05г
Дозування рідких компонентів	дозатор	10-100 кг	0-100 кг	±2% до маси хвилинної дози

Змін	Арк	№ докум	Підпис	
------	-----	---------	--------	--

Визначення кислотності півфабрикатів готової продукції	ваги лабораторні загального призначення і титрувальна установка	0-200 г	0-200 г	± 0,05 г, IV клас
Визначення густини розчинів	ареометри загального призначення по ГОСТ 18481 типу А	700-1840 кг/м ³		ціна поділки ±1 кг/м ³ похибка ±1%
Контроль тривалості бродіння і вистійки н/ф	Годинники електричні і інші	1-12 год.	1-12 год.	ціна поділки 1 хв.
Визначення температури і вологості в півфабрикатах і готових виробих	Термометри технічні ГОСТ 2823 -термометр ртутний скляний ТЛ-21-Б термометр для складів ТС-7 Прилад ВЧ в комплекті з електроконтактним термометром скляним - ГОСТ-215	0-100°С ТС-4 чи рідинні тип Н від 0-100°С 0-360°С №2	0-100°С 0-50°С 0-100°С 0-100 °С -10±60	ціна поділки 1°С похибка ±1°С ціна поділки 1°С похибка±1°С ціна поділки 2°С похибка ±2°С ціна поділки 1°С похибка ±1°С ціна поділки 1°С похибка±1°С похибка вимірювання вологи 2%
Контроль точності ділення тіста на куски, маси виробів і сировини	ваги настільні циферблатні РН-ЮЦІЗУ по ГОСТ23676	від 0 до 1000 г	від 100 до 2500г від 2500 до 10кг.	ціна поділки 5г±0,5г; ±2,5г ±1,0г;±5г
Контроль температури і відносної вологості повітря в камері для вистійки	гігрометр ГС-210 гігрометрпсихро- метр ВИТ-2	5-40°С 5-40°С 0-100	5-40°С відносна вологість від 0-90% 0-100	±1°С ±3% клас точн. 1,5
Контроль температури пекарної камери	термометри манометричні ТГ2С-712	50-150 0-150 0-200	50-150 0-150 0-200	1,5 1 1

Змін	Арк	№ докум	Підпис	
------	-----	---------	--------	--

	ГОСТ 9624	0-300 0-600	0-300 0-600	1 1,5
Контроль параметрів пари, яка подається в піч	манометр показуючий М пружинний тип МОШП-100	Мпа 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1; 1,6; 2,5; 4; 6		клас точності 2,5
Тривалість випікання і вистоювання	реле часу різних типів, секундоміри С-1-б по ГОСТ5072-	0-100 хв. 0-60 хв.		±0,2с
Визначення лінійних розмірів	металічна лінійка по ГОСТ427, тангенциркуль	до 50 см		ціна поділки 1 мм клас точності 0,5

10. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Водопостачання на хлібокомбінаті

Підприємство не оснащено власним водопостачанням, тому підключене до міської мережі, з якої поступає вода для технологічних і побутових цілей. Для того, щоб не було збоїв у найвищій точці виробничого корпусу встановлені баки з холодною водою та гарячою.

Бак для холодної води встановлений з метою накопичення певної кількості води у разі відсутності подачі з міської мережі. Баки з гарячою водою розраховуємо на 8-ми годинне споживання для всіх виробничих та побутових цілей, також є резервний запас у кількості 40% від загальної потреби підприємства (вистачить на 4 години тістоприготування).

На виробництві вода використовується для виготовлення хлібобулочних виробів, для зволоження вистійних шаф та пекарних камер парою, для технічних цілей-миття приладів і тари, а також протипожежних дій.

Загальну витрату води за годину, м³, визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{д}} \times 4}{T_{\text{п}}} \quad (10.1)$$

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

4 - норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів, м³/т;

$T_{\text{п}}$ - тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_{\text{в}}^{\text{г}} = \frac{40,16 \times 4}{23} = 6,98 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрати підігрітої води за годину, м³/год, на технологічні потреби визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{в.т}}^{\text{з}} = \frac{Q_{\text{в}}^{\text{з}} \times 80}{T_{\text{п}}} \quad (10.2)$$

$$Q_{\text{в.т}}^{\text{г}} = \frac{6,98 \times 80}{23} = 24,28 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину, м³, визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{в.т}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{в.т}}^{\text{з}} \times (t_{\text{см}} - t_{\text{х}})}{75 - 5} \quad (10.3)$$

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

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

$t_{\text{х}}$ - температура холодної води, °C (приймають 5 °C).

$$Q_{\text{в.т}}^{\text{г}} = \frac{24,28 \times (55 - 5)}{75 - 5} = 17,34 \text{ м}^3$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		84

Витрати тепла за годину для нагрівання води, кВт, визначаємо за формулою:

$$Q_{т.г}^z = \frac{Q_{г.н}^z \times 4,18 \times (t_{см} - t_x) \times K}{3,6} \quad (10.4)$$

де 4,18 - теплоємність води, кДж/кг·К;

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

$$Q_{т.в}^Г = \frac{24,28 \times 4,18 \times (55-5) \times 1,2}{3,6} = 1550,5 \text{ кВт взимку}$$

$$Q_{т.в}^Г = \frac{24,28 \times 4,18 \times (55-5) \times 1,1}{3,6} = 1550,5 \text{ кВт влітку}$$

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

$$Q_B^3 = Q_B^Г \cdot 8 \quad (10.5)$$

де 8 — запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_B^3 = 28,3 \cdot 8 = 226,4 \text{ м}^3$$

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

$$Q_{в.г}^3 = Q_{в.г}^1 + Q_{в.г}^2 \quad (10.6)$$

де $Q_{в.г}^1$ — витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м³;

$Q_{в.г}^2$ — аварійний запас води ($0,4 \cdot Q_{в.г}^1$), м³;

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot Q_6^Г \cdot Q_B^Г \quad (10.7)$$

де $Q_6^Г$ — витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

$Q_B^Г$ — норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м³ (приймають: для житнього тіста — 0,75, для пшеничного — 0,60).

$$Q_{в.г}^1 = 4 \cdot (16,2 \cdot 0,60 + 4,5 \cdot 0,75) = 52,38 \text{ м}^3,$$

$$Q_{в.г}^2 = 0,4 \cdot 52,38 = 20,95 \text{ м}^3,$$

$$Q_{в.г}^3 = 52,38 + 20,95 = 73,33 \text{ м}^3.$$

Витрати води для душів за зміну $Q_B^Д$, м³, обчислюють за формулою:

$$Q_B^Д = \frac{N_p \cdot 100}{1000} \quad (10.9)$$

де N_p — кількість робітників у зміні, осіб;

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

$$Q_B^Д = \frac{25 \cdot 100}{1000} = 2,5 \text{ м}^3$$

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

$$V_x = \frac{(Q_B^3 - Q_{в.г}^3 - Q_B^Д) \cdot 1,1}{\rho} \quad (10.10)$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		85

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

$$V_x = \frac{(226,4 - 73,33 - 2,5) \cdot 1,1}{1} = 165,63 \text{ м}^3$$

Приймають бак об'ємом 130 м³

Об'єм бака гарячої води V_r , м³, розраховують за формулою:

$$V_r = \frac{(Q_{в.г}^3 + Q_{в.д}^d) \cdot 1,1}{\rho} \quad (10.11)$$

Приймають $\rho = 0,984$ кг/дм³.

$$V_r = \frac{(73,33 + 2,5) \cdot 1,1}{0,984} = 84,76 \text{ м}^3$$

Приймають бак об'ємом 85 м³

Теплопостачання та холодозабезпечення

Підприємство має централізоване теплопостачання. Сюди входить опалення всіх приміщень хлібокомбінату, система вентиляції та кондиціонування повітря, виробниче парозволоження, та кондиціонерне теплопостачання влітку. Пароутворювачем виступають паровиві котли та парогенератори вбудовані в печі. До печей підведена водопровідна вода, яка поступає із баку холодної води.

Розведення опалювальних трубопроводів однотрубне, горизонтальне, проточне. Гладкі труби встановлені в складах борошна та у відділенні для просіювання. Опалювання приміщень проводиться за допомогою радіаторів М140-АО, встановлених вздовж стін під вікнами.

Для швидкопсувної сировини встановлена холодильна камера та холодильник Фреон R22, який вважається дуже екологічним.

Годинну витрату тепла на опалення $Q_T^{0,r}$, Вт, обчислюють за формулою:

$$Q_T^{0,r} = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_0 \cdot (t_n - t_3) \quad (10.13)$$

де V_6 - будівельний об'єм хлібокомбінату, м³,

0,8 — коефіцієнт, який враховує неопалювальну частину будівлі,
 g_0 - питомі витрати тепла на 1м³ будівлі, Вт/м³,
 t_n — середня температура опалювання приміщень (16-18°C),
 t_3 -середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України -20°C)

$$Q_T^{0,r} = 0,8 \cdot 57000 \cdot 0,31 \cdot (18 - (-20)) = 537168 \text{ Вт} = 537,168 \text{ кВт.}$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_T^{0,p}$, мВт, обчислюють за формулою:

$$Q_T^{0,p} = \frac{0,8 \cdot V_6 \cdot g_0 \cdot (t_n - t_3^1) \cdot T_o \cdot n_o}{1000000} \quad (10.14)$$

де t_3^1 — середня температура опалювального періоду за довідником, °С, (для Києва - 3,0°C),

n_o - число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);

T_o — час роботи системи опалення протягом доби (24 год.)

$$Q_T^{0,p} = \frac{0,8 \cdot 57000 \cdot 0,31 \cdot (18 - (-3)) \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 1510,4 \text{ мВт}$$

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		86

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

$$Q_x = \frac{Q_n^3 \times 100000}{3600 \times 24} \quad (10.15)$$

де 3600 - кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт);
24 - кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{28.3 \times 100000}{3600 \times 24} = 32,75 \text{ кВт/год}$$

Каналізаційні та вентиляційні системи

Вся забруднена вода, яка не підлягає повторному використанню на підприємстві стікає до міської каналізації. Каналізація збудована таким чином, щоб відразу потрапляти до каналізаційної магістралі. Дощова вода з кровлі по трубопроводу стікає на ландшафтні земельні ділянки.

Відведення промислових забруднювачів та побутових відбувається у міську каналізацію.

У виробничих цехах проведені стічні трапи по яких вода поступає до каналізаційних трубопроводів, які змонтовані під нахилом 0,03мм.

Щоб робітники змогли працювати у сприятливих умовах є необхідним створення вентиляційної системи для створення температурних та вологісних параметрів. Всі виробничі приміщення оснащені механічною та природньою вентиляцією, які поглинають пари що видаляє обладнання, напівфабрикати, готова продукція. В лабораторія встановлене новітнє обладнання витяжної системи.

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		87

11. ЗАХОДИ ЩОДИ ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Кожне підприємство має забезпечувати максимальну кількість заходів з енерго- та ресурсозбереження для зменшення кількості втрат і затрат сировини, споживання палива, споживання енергії, води тощо.

Кваліфікацією роботою передбачена заміна застарілого обладнання на нове, а також технології виготовлення хліба, що в свою чергу зменшує кількість енерго- та ресурсозатрат. Розглянемо детальніше:

На першій лінії виробництва хліба «Тернопільського нового» передбачена зміна технології з густої на рідку закваску. Однією з переваг тістоприготування на рідких житніх заквасках це скорочення енерговитрат обладнання, а також зменшується кількість втрат напівфабрикату в порівнянні з бродінням у діжах.

На другій лінії виробництва хліба «Ситного з родзинками» передбачена заміна печі ФТЛ-2 на вистійно-пічний агрегат Г4-РПА-15. Після заміни ми отримуємо ряд вагомих переваг, які забезпечують енерго- та ресурсозбереження:

- Підвищимо продуктивність праці на 5-15% ;
- Система обігрівання є раціональною , тому що дозволяє забезпечити регулювання теплового режиму по зонах (для будь-якого асортименту) при зниженні витрати палива на 17-20%;
- Можливість використання пари для зволоження пекарної камери від пічних парогенераторів, це виступає збереження енерговитрат та енергоресурсів;
- Наявність теплоутилізаторів знижує втрати теплоти з відхідними газами з 25 до 12%;
- Коефіцієнт корисної дії (без теплоутилізаторів і парогенераторів) складає 25-29%, з урахуванням їх – 43-45%.

Також встановлюємо діжовий кільцевий агрегат для двофазного приготування тіста. Зменшимо кількість ручної праці, втрати та затрат сировини та напівфабрикатів тістоприготування (від 10-18%, залежно від виробів). Якщо ефективно та економно використовувати сировину, то собівартість продукції можна зменшити на 5-12%. Наприклад використання безтарного зберігання бороша дозволяє уникнути можливих втрат при тарному зберіганні (розпилення борошна, залишки в мішках). Щоб зменшити втрати сировини необхідно перевіряти цілісність обладнання, герметичність в місцях з'єднання одного обладнання з іншим, склад зберігання сировини має бути захищений від несприятливих умов.

Одним з факторів зменшення втрат і затрат є чітка робота обладнання на підприємстві, тому є необхідність регулярно проводити огляд технічного оснащення. Для того щоб зменшити витрати на електроенергію можна комбінувати штучне та природне освітлення. На хлібокомбінаті планується заміна вікон та дверей для теплосбереження та економії електроенергії.

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		88

12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

12.1. Обґрунтування генерального плану

Генеральний план ПрАТ “Конотопський хлібокомбінат” побудований згідно всіх санітарних та протипожежних норм проектування промислових споруд, всі об'єкти розміщені з додержанням вимог.

- Площа підприємства — 1,14га;
- площа забудови — 0,65га;
- площа, що зайнята дорогами — 0,45га;
- площа озеленення — 0,04га;
- коефіцієнт забудови — 56%.

Проїзди для транспорту і проходи розміщені таким чином, щоб гарантувати безпечність руху. Ширина проїздів: основних- 7,5м, додаткових — 4,5м, всі тротуари асвальтобетонні без вад, тріщин, біля продуктового магазину тротуарна частина покрита плиткою.

Згідно вимог територія заводу озеленена. Насадження включають листяні дерева, кущові дерева, квіти та тротуарна трава.

Підтримка чистоти і порядку на території заводу проводиться робітниками заводу. Баки для сміття знаходяться на відстані 25 метрів від виробничих цехів, їх регулярно очищують та вивозять спеціально відведеними транспортними засобами.

Конструкція схеми виробничого корпусу прийнята каркасна, одноповерхова. Основою проєктованих фундаментів прийнято піщану подушку, що спирається на насипний ґрунт. Стовпчики фундаментів під колони запроектовані монолітними залізобетонними. Балки — збірні залізобетонні, та сталеві з прокатних профілів. Колони збірні залізобетонні.

Плитопокриття збірні залізобетонні ребристі 3х6м в осях 8-9 плоскі пустотні панелі; в осях 2-3 — добірні плити довжиною 740мм. Фундаменти під обладнання монолітні бетонні, технологічні площадки — металеві з прокатним профілем. Внутрішня обробка приміщень відповідає необхідним технологічним та санітарно-гігієнічним нормам.

Для робітників оснащена кімната відпочинку.

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		89

12.2. Обґрунтування планування відділень

При побудові будівель на території хлібокомбінату буди додержані всі вимоги з архітектурно-планувального завдання, технологічного взаємозв'язку цехів, забезпечення нормальних умов прийому та доставки сировини та готових виробів, санітарні та протипожежні норми і вимоги також виконані.

Будівельна частина планувалась таким чином, щоб майже всі приміщення знаходились в одній забудові, окрім тих, які за нормами мають бути окремо.

На території ПрАТ "Конотопський хлібокомбінат" будівлі та споруди відносять до II класу споруд СПіП П-А-3-68 . Штучне та природне освітлення відповідає всім технічним умовам.

Пожежна безпека відповідає вимогам НПАОП 15.8-1.27-02. За кваліфікацією приміщення у головному корпусі відносять до категорії «В», склад безтаного зберігання борошна- категорія «Б», тому між ними встановлена стіна для протипожежної безпеки.

Фундамент під колони зроблені залізобетонними, самі колони встановлені залізобетонні збірні. Перекриття будівлі складається з: залізобетонних плит, пароізоляції, теплоізоляції, руберойду, згідно всіх норм та правил.

Викладені стіни міцні, теплоізоляційні та звукоізоляційні, а тому відповідають вимогам пожежної безпеки (цегляні товщиною 510 мм., перегородки передбачено цегляні товщиною 250 мм.).

Підлога в ХБЦ та СБЦ підлога бетонна, покрита керамічною плиткою та кахельною плиткою для підлоги.

Двері, які знаходяться на хлібокомбінаті були зроблені у вигляді блоків дверного полотна і обв'язки ,що відповідають ГОСТу 8126-86.

Вікна на підприємстві слугають джерелом природнього освітлення і розробленні згідно ГОСТ 12506-87, використаний матеріал-сталь та дерево.

Внутрішня поверхня стін захищена штукатуркою. У виробничих приміщеннях стіни викладені білою плиткою, що дозволяє більше відбиватися природньому світлу.

					Арк.
					90
Змін	Арк	№ докум	Підпис		

13.ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

У сучасному світі питання розумного використання ресурсів одне з найактуальніших. Це пов'язано з виснаженням планети через надмірне та нераціональне використання ресурсів.

На ПрАТ «Конотопський хлібокомбінат» є відповідна служба, яка слідкує за чинниками, які впливають на навколишнє середовище, до неї входить головний механік, енергетик та інженер-еколог.

Про необхідність охорони довкілля на підприємствах почали дбати лише тоді, коли на планеті були помітні значні зміни пов'язані із забрудненням води, ґрунтів та повітря. Чим більше розвивається промисловість, тим більше викидів відбувається у навколишнє середовище, але щоб зменшити негативний вплив зараз існує багато розробок, які можна впровадити на хлібокомбінаті.

Головною проблемою на підприємствах хлібопекарської галузі є значні викиди CO₂, велика кількість використаної води, яка не підлягає подальшій переробці і використанню.

Стратегічні дії для зниження кількості відходів при виробництві хліба:

- Зменшувати кількість відходів, за допомогою переробки залишків сировини;
- Встановлення вловлюючих фільтрів на димові труби підприємства;
- Герметизувати виробниче обладнання;
- Проводити огляд функціонування систем вентиляції та опалення;
- Проводити очистку викидів в атмосферу.

Для того, щоб зменшити забрудненість стічних вод ми можемо їх очищати такими методами:

- очищення за допомогою спеціальних бактерій, які розкладають забруднення на нешкідливі сполуки для людського організму;
- фізико-хімічні способи очищення працюють за допомогою озону та ультразвуку, після цього вода володіє знезаражуючим ефектом;
- за допомогою хімічних реагентів;
- механічно-за допомогою фільтрів, решіток, відстоювання.

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			91

14. ОХОРОНА ПРАЦІ

Аналіз виробничого травматизму на хлібокомбінаті

Проаналізовані причини виробничого травматизму дають змогу розділити їх умовно на організаційні, технічні, психофізіологічні, санітарно-гігієнічні.

За останні 8 місяців цього року у виробничих цехах на підприємстві ПАТ Конотопський хлібокомбінат сталося 3 нещасних випадка, а також були виявлені такі порушення: відсутній або не затверджений перелік робіт з підвищеною небезпекою у начальників цехів та дільниць; не розглянуті інструкції з охорони праці за професіями та видами робіт з урахуванням нещасних випадків, які сталися; нанесення на кнопках керування заквасочним обладнанням надписів щодо їх призначення було не в повному обсязі; відсутні плани робіт та графіки обстежень підприємств службою охорони праці; не надані акти посвідчень стану безпеки електроустановок споживачів; не було переліку установок, які вичерпали експлуатаційний ресурс; газобалонні установки експлуатуються з несправними та не повіреними манометрами; приміщення ГРП не укомплектоване засобами індивідуального захисту та деякі робочі місця не забезпечені інструкціями з охорони праці.

Фінансова підтримка заходів з охорони праці хлібокомбінаті

Фінансування охорони праці здійснюється керівником підприємства. На бюджетних підприємствах, витрати на охорону праці передбачаються в державному або місцевих бюджетах і становлять не менше 0,2 % від фонду оплати праці.

Оскільки ПАТ Конотопський хлібокомбінат державне підприємство, то на заходи з охорони праці витрачається 0,2% від прибутку.

За роботу в несприятливих умовах праці була встановлена доплата працівникам наступних професій.

1. Хлібобулочний цех

- оператори при роботі на печах БН - 25;
- укладальники хлібобулочних виробів;
- транспортувальники в цеху;

2. Ремонтна група

- електрогазозварювальник.

Служба охорони праці на хлібокомбінаті

Складовою системи управління на хлібокомбінаті є організація охорони праці. Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо директору підприємства і прирівнюється до основних виробничо-технічних служб. До служби охорони праці відноситься: інженер по охороні праці та з техніки безпеки. Інженер має право видавати керівникам структурних підрозділів хлібокомбінату обов'язкові для виконання приписи щодо усунення наявних недоліків, одержувати від них необхідні відомості, документацію і пояснення з питань охорони праці, вимагати відсторонення від роботи осіб, які не пройшли медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань і не мають допуску до відповідних робіт або не виконують нормативів з охорони праці; зупиняти роботу виробництв, дільниць, машин, механізмів,

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			92

устаткування та інших засобів виробництва у разі порушень, які створюють загрозу життю або здоров'ю працюючих; надсилати керівникові підприємства подання про притягнення до відповідальності працівників, які порушують вимоги щодо охорони праці. Припис спеціаліста з охорони праці може скасувати лише керівник підприємства.

Щоб забезпечити більш гідні умови праці для робітників ПрАТ "Конотопський хлібокомбінат" ми пропонуємо провести такі заходи:

- переобладнати кімнати для відпочинку;
- провести ремонтні роботи у виробничих цехах, де виявлені порушення;
- дотримуватись норм робочого часу для працівників;
- регулярно проводити медогляд працівників, у разі виявлення відхилень здоров'я з'ясувати причину, і якщо вона пов'язана з робочим місцем вжити всі необхідні заходи;
- заміни вентиляційні системи на хлібокомбінаті;
- підвищувати кваліфікаційний рівень співробітників.

Аналіз шкідливих та небезпечних факторів у хлібному цеху

Шкідливі речовини, які утворились в результаті технологічного процесу і містяться в сировині, в продуктах, напівфабрикатах, відходах виробництва можуть бути забруднювачами повітря у хлібному цеху.

Такі речовини потрапляють в повітря у вигляді пилу, газів та пари і діють негативно на людський організм. Приклад таких речовин: диоксид вуглецю — газ, що утворюється в наслідок бродіння напівфабрикатів в бродильних ємностях чи діжах, що містять вуглеводи та інші речовини, які розкладаються під дією дріжджів.

Гранично допустима концентрація шкідливих речовин, які встановлені в тістоприготувальному відділенні:

- Аміак - ГДК = 20 г/м - клас безпеки 4, газ .
- Пил борошняний - ГДК = 6 мг/м - клас безпеки 4, аерозоль.
- Спирт етиловий - ГДК = 5 мг/м - клас безпеки 4, газ .
- Вуглекислий газ - ГДК = 5 мг/м³ - клас безпеки 4, газ .

Борошняний пил є вибухонебезпечним. Від його впливу можуть виникати легеневі захворювання. Шкідливість пилу визначається від розміру пилинок та концентрації пилу у повітрі. Контролюється герметичність обладнання, що транспортує борошно на заводі. Вимоги до метеорологічних умов в хлібному цеху регламентується ДСН 3.3.6.042-99.

Заходи підтримання чистоти повітря виробничих приміщень:

1. Запобігання проникненню шкідливих речовин у повітря робочої зони за рахунок герметизації обладнання, ущільнення з'єднань, удосконалення технологічного процесу, необхідно ретельно прибирати від пилу все обладнання, яке також повинно огорожуватися кожухами;
2. Видалення шкідливих речовин за рахунок безперервної роботи вентиляційного обладнання, аспірації або очищення і нормалізації повітря за допомогою кондиціонерів;

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			93

Запиленість

Запиленість приміщення є дуже негативним фактором, адже пил відносять до дрібнодисперсних частинок, які осідають у дихальних шляхах і можуть викликати хронічні захворювання. Також вони мають здатність електризуватись, що в свою чергу створює вибухонебезпечність.

Таблиця 14.3 – Кількість гранично допустимої концентрації пилу у виробничому приміщенні за нормативною документацією

Назва речовини	Величина ГДК, мг/м ³
З домішкою SiO ₂ більше 10%	2,0
З домішкою SiO ₂ від 2 до 10%	4,0
З домішкою SiO ₂ менше 2%	6,0

Шум

Шумові хвилі першочергово впливають на нервову систем, чим триваліші вони тим більше вони пливають на організм людини. Шум може викликати головний біль, втрату свідомості, захворювання серцево-судинної та нервової систем. Осередком шуму та вібрації на підприємстві є технологічне обладнання

Контроль на хлібокомбінаті проводиться згідно ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», у разі виявлення перевищення норм, на хлібокомбінаті вживають заходи для їх усунення.

Таблиця 14.4 - Допустимі норми шуму на хлібокомбінаті

Назва професії	Нормативне дослідження	Фактичне значення ГДР	Тривалість дії фактора, % за зміну
Тістороб	80	78,9	70
Пекар	80	76,4	83
Пакувальник	80	77,4	83

Освітлення виробничих приміщень

На виробництві передбачене природне освітлення вдень, коли його не вистачає приміщення освітлюється штучно люмінесцентними лампами. Всі приміщення освітлені загальним світлом, також передбачене аварійне освітлення у пічному відділенні, котельні та компресорній.

Освітлення має відповідати нормам і правилам регламентованим в ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення».

Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

На заводі для забезпечення санітарно-гігієнічних норм передбачені такі побутові приміщення: гардероб для вуличного одягу (0,075м на одне робоче місце), їдальні, медпункт, туалети , душові, а також кімнати особистої гігієни для жінок, обладнанні всім необхідним.

Величина приміщення їдальні розраховують виходячі з того, щоб 1/3 працівників у найбільшчисленну зміну, змогли одночасно піти на прийом їжі.

Медпункт будують в залежності від кількості працівників на хлібокомбінаті (для 500-800 чоловік передбачен один медпункт, з одним медпрацівником).

					Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		96

15.ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У завершенні кваліфікаційної роботи підводимо підсумки та надаємо рекомендації.

1. Змінили технологію приготування хліба «Тернопільського нового»-перехід тістоприготування з густих заквасок на рідкі закваски, завдяки чому процес тістоприготування став більш гнучким, а вироби ;
2. Встановлення вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-15 для виробництва хліба «Ситного з родзинками»; Встановлення кільцевого діжового конвеєра РМК для тістоприготування на лінії виробництва хліба «Ситного з родзинками», це сприятиме впровадженню безперервності процесу, та зменшенню втрат і затрат сировини і напвфабрикатів;
3. Замінили застарілого обладнання на лінії по виробництву хліба «Тернопільського нового» та хліба «Ситного з родзинками», а саме встановлення нарізально-пакувального апарату Hartmann GBK 210 замість ручного;
4. Додали лінію виробництва булочки «Шкільної» на диспергованій фазі для розширення асортименту, та залучення нових покупців;

Щоб забезпечити більш гідні умови праці для робітників ПрАТ "Конотопський хлібокомбінат" ми пропонуємо провести такі заходи:

- переобладнати кімнати для відпочинку;
- провести ремонтні роботи у виробничих цехах, де виявлені порушення;
- дотримуватись норм робочого часу для працівників;
- регулярно проводити медогляд працівників, у разі виявлення відхилень здоров'я з'ясувати причину, і якщо вона пов'язана з робочим місцем вжити всі необхідні заходи;
- заміни вентиляційні системи на хлібокомбінаті;
- підвищувати кваліфікаційний рівень співробітників;
- замінити застаріле обладнання або деталі, яке стає причиною забруднення навколишнього середовища.

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			97

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва.— К.: Логос, 2002.— 365.
2. Буженин, В.А. Основы промышленного строительства и санитарной техники. Основы промышленного строительства. / В.А. Буженин. — М.: — Высшая школа, 1984. — 216 с.
3. Галитин, Н.Ф. Проектирование хлебозаводов / Н.Ф. Гатилин — М.: — Пищевая промышленность, 1974. — 374 с.
4. Головань, Ю.П. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. / Ю.П. Головань, Н.А. Ильинский, Т.Н. Ильинская. — М.: — Агропромиздат, 1988. — 382 с.
5. Дробот, В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. / — К.: Логос, 2002. — 365 с.
6. Зверева, Л.Ф. Проектирование хлебопекарных предприятий. / Л.Ф. Зверева, Ю.А. Коловаев. — М.: — Пищевая промышленность, 1974. — 434 с.
7. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві / [В. І. Дробот, В. Г. Юрчак, А. М. Грищенко та ін.]. – Київ: Кондор-Видавництво, 2016. – 330 с.
8. Лісовенко, О.Т. Технологічне обладнання хлібопекарних і макаронних виробництв. / О.Т. Лісовенко. — К.: — Наукова думка, 2000. — 286 с.
9. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту для студ. спец. 181 «Харчові технології» на здобут. освітн. ступ. «бакалавр» ден. і заоч. форм. навч. / В.Г. Юрчка, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук та ін. — К.: — НУХТ, 2017. — 45 с.
10. Михелев, А.А. Справочник по хлебопекарскому производству./ А.А. Михелев. — М.: — Пищевая промышленность, 1977. — 372 с.
11. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів напряму 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання /укл. В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2012. – 34 с. : іл. 7.
12. Tekno Italia. Итальянское хлебопекарное, кондитерское, макаронное и упаковочное оборудование: веб-сайт. URL: <http://www.teknoitalia.ru> (дата звернення: 24.05.2020).

						Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			98