

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

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

«До захисту в ЕК»  
Директор інституту(декан факультету)  
\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Володимир КОВБАСА  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«\_\_» лютого 2022р.

«\_\_» лютого 2022р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**  
зі спеціальності 181«Харчові технології»  
освітньо-професійної програми «Технології хліба, кондитерських,  
макаронних виробів та харчоконцентратів»  
на тему «Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і  
амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в  
м. Вишгород Київської області »

---

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТХ-2-4М

\_\_\_\_\_ Лукаш Карина Романівна \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Керівник Махинько Валерій Миколайович \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент Супрун-Крестова О.Ю. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Київ - 2022р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

Освітній ступінь магістр

**Спеціальність 181 «Харчові технології»**

**Освітньо-професійна програма «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри**

**Володимир КОВБАСА**

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2021 року

## **З А В Д А Н Н Я**

### **НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

#### **Лукаш Карини Романівни**

1. Тема: «Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проекті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області»

Керівник роботи Махинько Валерій Миколаєвич, професор, доктор технічних наук.

затверджені наказом закладу вищої освіти від «25» жовтня 2021 року №838 к

2. Строк подання здобувачем роботи 07.02. 2022р.

3. Вихідні дані до роботи: Розроблення рецептурного складу печива з застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна; Асортимент підприємства - печиво здобне, кекси поштучні та тістечка бісквітні з кремом (нарізні), печі тунельні типу ППП, випікання кексів в паперових формочках, фасування тістечок та кексів в корекси та поліетіленову плівку, фасування печива здобного в пакети з поліетіленової плівки масою 0,5 кг

4. Зміст пояснювальної записки: Вступ. 1. Науково-дослідна робота. 1.1. Аналітичний огляд літератури за темою роботи. 1.2. Об'єкти, методи і методика досліджень. 1.3. Експериментальна частина. 1.4. Висновки. Список використаних джерел. 2.2. Обґрунтування заходів з будівництва кондитерського цеху з виробництва тістечок бісквітних (нарізних), кексів поштучних та печива здобного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Вишгород, Київської області. 3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів. 4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції. 5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 6. Продуктовий розрахунок. 6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків. 6.2. Розрахунок витрат сировини. 6.3. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва. 6.4. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів. 7. Розрахунок складських приміщень: 7.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання. 7.2. Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання. 7.3. Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів. 7.4. Розрахунок складу готової продукції. 8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання. 9. Специфікація основного технологічного обладнання. 10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. 11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу. 12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств. 13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. 14. Будівельна частина. 14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства. 14.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних

конструкцій. 15. Система екологічного управління. 16. Безпека життєдіяльності. 17. Економічна частина. Список використаної літератури.  
 5. Перелік графічного матеріалу: 6 аркушів формату А4 а саме: 1. Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини. 2. Апаратурно-технологічна схема виробництва. 3. Креслення плану цеха на відм 0.000. 4. Креслення подовженого розрізу цеху. 5. Креслення генерального плану підприємства. 6. Експлікація обладнання.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання «25» жовтня 2021 року

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі досліджень	02.11.2022	Виконано
2	Складання плану експерименту, підбір і опанування методиками визначення показників якості та статистичної обробки результатів	09.11.2021	Виконано
3	Експериментальні дослідження за заданою тематикою.	07.12.2021	Виконано
4	Техніко-економічне обґрунтування роботи. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.	14.12.2021	Виконано
5	Вибір ведучого обладнання Технологічні розрахунки: (витрат сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, тари та складських приміщень)	21.12.2021	Виконано
6	Розрахунок і вибір обладнання	26.12.2021	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва. Запровадження системи НАССР	29.12.2021	Виконано
8	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	08.01.2022	Виконано
9	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій	15.01.2022	Виконано
10	Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності	18.01.2022	Виконано
11	Розрахунок соціально-економічної ефективності роботи	23.01.2022	Виконано
12	Креслення технологічних схем	28.01.2022	Виконано
13	Креслення планів	31.01.2022	Виконано
14	Креслення розрізів	02.02.2022	Виконано
15	Оформлення пояснювальної записки та презентації роботи та подання їх на кафедру	03.02.2022	Виконано

Здобувач \_\_\_\_\_ **Карина ЛУКАШ**  
 (підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ **Валерій МАХИНЬКО**  
 (підпис)

## АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі було проведено комплекс заходів щодо побудови нового кондитерського підприємства у місті Вишгород Київської області в Україні. Розроблене підприємство передбачає встановлення трьох механізованих ліній з виробництва печива здобного для людей хворих на целиацію та цукровий діабет, кексів один з яких на замінику цукру (лактитол та фруктоза), а інший на цукрі білому кристалічному та тістечка бісквітні з кремом. За результатами наукової роботи підготовлено проєкт нормативної документації: рецептуру та технологічні інструкції на виробництво печива «Зірочка Нова». Впровадження нових видів кондитерських розширить асортимент виробів для хворих на целиацію та діабет. Виробничий цех обладнаний сучасним технічним обладнанням, а саме: SPIROMATIC- система гнучких шнеків з функцією транспортування сипкої сировини; А6-ПМТ - пневмопросіювач енергоощадний потокової дії; силоси фірми AGRIFLEX тканинні; TOPOS T-1154- тістомісильна машина; TECNO-120SP- сучасна збивальна машина; Печі типу ППП-тунельні. Продумане фасування та пакування готової продукції. У цій роботі міститься обґрунтування заходів по будівництву кондитерського підприємства, всі необхідні технологічні розрахунки, а також розрахунок та вибір основного обладнання. Пояснювальна записка викладена на 230 сторінках, а графічна частина подана на 6 аркушах.

**Ключові слова:** піч ППП, машина TECNO-120SP, машина TOPOS T-1154, печиво здобне, тістечка бісквітні, кекси.

## ANNOTATION

In qualifying work, a set of measures was taken to build a new confectionery company in the Vyshgorod city of Kyiv region in Ukraine. The developed enterprise envisages the installation of three mechanized lines for the production of cookies for people with celiac disease and diabetes, one of which is based on sugar substitute (lactitol and fructose), and the other on white crystal sugar and sponge cakes with cream. Based on the results of the work, a draft of normative documentation was prepared: recipe and technological instructions for the production of Zirochka Nova cookies. The introduction of new types of confectionery will expand the range of products for patients with celiac disease and diabetes. The production building is equipped with modern technical equipment, such as: SPIROMATIC- system of flexible screws with the function of transporting bulk raw materials; A6-PMT - pneumatic sifter energy-saving flow action; AGRIFLEX fabric silage; TOPOS T-1154 -kneading machine; TECNO-100SP- modern whipping machine; Furnaces like PPP-tunnel; heat recovery equipment. Thoughtful packing and packaging of finished products. This work contains a rationale for the construction of a confectionery company, all the necessary technological calculations, as well as the calculation and selection of basic equipment. The explanatory note of the diploma project is set out on 230 pages, and the graphic part is presented on 6 sheets.

**Key words:** PPP oven, TECNO-120SP machine, TOPOS T-1154 machine, butter cookies, biscuit cakes, cupcakes.

## ЗМІСТ

Вступ.....	5
1. Науково-дослідна робота:	
Вступ.....	8
1.1. Аналітичний огляд літератури за темою роботи.....	10
1.2. Об'єкти, методи і методика досліджень.....	21
1.3. Експериментальна частина (розділи і підрозділи).....	25
1.4. Висновки.....	51
Список використаних джерел.....	52
2. Обґрунтування заходів з будівництва кондитерського цеху з виробництва тістечок бісквітних (нарізних), кексів поштучних та печива здобного із встановленням потоково-механізованих ліній в м. Вишгород, Київської області.....	55
3. Характеристика продукції, сировини, пакувальних матеріалів.....	61
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем виробництва основного асортименту продукції.....	80
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	97
6. Продуктовий розрахунок:	
6.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	103
6.2. Розрахунок витрат сировини.....	111
6.3. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва.....	114
6.4. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	117
7. Розрахунок складських приміщень:	
7.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.....	121
7.2. Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання.....	122
7.3. Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів.....	124
7.4. Розрахунок складу готової продукції.....	129
8. Підбір та розрахунок основного технологічного обладнання.....	131
9. Специфікація основного технологічного обладнання.....	138
10. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.....	140
11. Система НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу.....	151
12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств.....	153
13. Заходи щодо ресурсо- та енергозбереження.....	160
14. Будівельна частина:	
14.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.....	161
14.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій.....	163
15. Система екологічного управління.....	169
16. Безпека життєдіяльності.....	171
17. Економічна частина.....	180
Список використаної літератури.....	198
Додатки.....	201

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області			
Зм.	Лист	№ Документу	Підпис	Дата				
Розроб.		Лукаш К.Р.			<b>Пояснювальна записка</b>	Лист.	Лист	Листів
Перевір.		Дорохович В.В.				К	4	230
Т. контр						<b>НУХТ ТХ-2-4М</b>		
Н. контр								
Затв.		Ковбаса В.М.						

## ВСТУП

Харчова промисловість вважається однією з найважливіших галузей, яка впливає на рівень розвитку, стабільність економіки України та продовольчої безпеки, рівня життя, рівня іноземних та внутрішніх ринків.

До харчової галузі відноситься кондитерська промисловість основної переробної ланки агропромислового комплексу (АПК).

Загалом харчова промисловість являється комбінованою галуззю виробництва продуктів харчування, а також варто відмітити, що вироби з мила, тютюну, парфумерії та косметики також відносяться до цієї галузі і наразі вони становлять 30 підрозділів та галузей, що містять 2000 харчових підприємств.

Харчову промисловість поділяють на добувну та переробну. Кондитерська промисловість вважається переробною, а характерною особливістю є те, що вона тісно пов'язана із іншими галузями в харчовій промисловості, адже в кондитерській галузі застосовують сировину, яка вже пройшла промислову переробку.

Як основну сировину в кондитерській промисловості використовують борошно різних видів і сортів, цукор білий кристалічний, ароматизатори, крохмальна патока, ячні продукти, різноманітні фруктові напівфабрикати, молочні продукти, крохмаль, жири, кава, какао-продукти, ароматизатори та харчові кислоти.

В кондитерській промисловості України виробляється достатньо багато борошняних кондитерських виробів- торти, тістечка, печиво, пряники, вафлі, цукерки і т.д. Ця галузь виробляє понад 400 найменувань кондитерських виробів.

Борошняні кондитерські вироби характеризуються калорійністю, хорошою засвоюваністю та мають приємний смак і аромат. Вміст білків, жирів та вуглеводів обумовлює високу харчову цінність борошняних кондитерських виробів, а низька масова частка вологи забезпечує тривалий термін зберігання, саме тому вони користуються популярністю серед населення.

Борошняні кондитерські вироби входять до основних продуктів харчування людини. Щоденне споживання складає до 500г на душу населення.

Кондитерські вироби мають такий склад: приблизно 50% вуглеводів, білку 5-8%, і близько 1% жиру і являються джерелом великої кількості мінералів: фосфору, калію, магнію, вітамінів В та інших.

Борошняні кондитерські вироби за технологією виготовлення, розробкою, основною сировиною поділяються на групи: тістечка, торти, здобне печиво, пряники, кекси, галети, крекери та інші.

Питання актуальності розвитку кондитерської галузі в Україні постало через те, що ця група харчових продуктів є важливою ланкою харчування, через широкий асортимент, різноманітність форм та смакових властивостей.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.	Арк.
					Вишгород Київської області	5
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

За розрахунками в Україні, якщо обсяг кондитерських виробів складає 100%, то виготовлення борошняних виробів -55%( печиво, галети, крекери 4,5%; тістечка й торти 5,6%; вафлі та пряники-11%; кекси та рулети-3,3%, та східні солодоші-0,8%), цукристих-45%(шоколад, ірис, халва, мармелад тощо).

На сучасному етапі розвитку в першу чергу необхідно підвищити конкурентоспроможність шляхом покращення якості продукції, збільшення кількості нових видів кондитерських виробів та технічне переоснащення виробництв.

На сьогоднішній день лише 18% обладнання на харчових підприємствах відповідає рівню закордонних виробників, а решта 82% - застаріле обладнання, яке не може забезпечити необхідну якість продукції. Все застаріле обладнання необхідно замінити якнайшвидше, що може позитивно вплинути на загальну картину харчової промисловості та підняти рівень української промисловості.

У 2018 р. була спроба вирішення цього питання, на технічне переоснащення було витрачено 379 млн. гривень власних коштів, але цього виявилось недостатнім.

Проблема може вирішитися за умови створення відчизняного обладнання, що буде дешевшим і дозволить заощадити на закордонному обладнанні та на його транспортуванні.

Однією з найперспективніших шляхів розвитку кондитерської галузі в Україні є розширення географії шляхом створення нових підприємств у невеликих містах та населених пунктах, які будуть наближені до регіонів споживання.

Також однією із перспективних шляхів розвитку промисловості являється не тільки покращення якості, а й системи організації : маркетингу, робіт та послуг.

Для покращення ефективності розвитку кондитерської промисловості необхідно вирішити такі проблеми як:

Технічне переоснащення, впровадження нових прогресивних технологій виготовлення харчових продуктів.

Впровадження автоматизованих високопродуктивних поточкових ліній.

Застосування ресурсозберігаючих технологій, які можуть забезпечити раціональне використання сировини , енергетичних ресурсів та матеріалів.

Зміна асортименту кондитерських виробів відповідно до ринкового попиту.

Збільшення термінів зберігання кондитерських виробів.

Збільшення кількості кондитерських виробів фасованих та упакованих.

Розроблення виробів дитячого харчування у кондитерській промисловості.

Розроблення технологій продуктів профілактичного призначення із харчовими добавками.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.	Арк.
					Вишгород Київської області	6
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Розроблення кондитерських виробів для хворих на діабет, целиакію і т.п.

Незважаючи на кількість аспектів, які потребують доопрацювання, кондитерська галузь України являється достатньо ринково орієнтованою. Тому можна підвести підсумок, що Україна має сприятливі умови для розвитку кондитерської галузі вдаючись до зміни та розвитку сировинної бази, наукової та виробничо-технічної бази.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			7

# Розділ 1. Науково-дослідна робота : Розроблення рецептурного складу печива з застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна

## Вступ

Актуальність роботи. Все більше набувають розповсюдження такі захворювання, як цукровий діабет та целиакія.

Більше 400 мільйонів людей живуть з діабетом по всьому світу та прогнозується, що поширеність продовжуватиме зростати. Це була сьома провідна причина смерті у 2016 році. Поширеність діабету в Україні збільшилася за останніх 10 років на половину. Інсулінозалежний діабет (І типу) складає 6,5% усіх випадків захворювання. Майже 3% первинної інвалідності дорослого населення в Україні є наслідком захворювання на діабет.

Целиакія поширена в усьому світі. За даними Всесвітньої асоціації гастроентерологів, частота глютенної ентеропатії в різних популяціях коливається від 1: 100 до 1: 300. В Україні передбачувана частота целиакії становить 1: 1000.

При захворюванні на целиакію страждають усі види обміну речовин, в першу чергу білковий. Порушення всмоктування ліпідів та вуглеводів позначаються на енергетичному метаболізмі. Вітамінна та мінеральна недостатність можуть призвести також до серйозних розладів. Порушення всмоктування кальцію та вітаміну Д призводить до розвитку остеопорозу і формуванню рахітоподібних деформацій кісткової системи, ушкоджена слизова оболонка перестає бути надійним бар'єром для всмоктування шкідливих для організму сполук, і вони проникають у кров хворого, викликаючи інтоксикацію.

Основою лікування є безглютенова дієта, що застосовується протягом усього життя. Вона заснована на виключенні всіх продуктів з пшениці, жита і ячменю.

Серед харчових продуктів спеціального призначення особливе місце посідає продукція для категорії людей, у яких є непереносимість певних компонентів їжі (целиакія, цукровий діабет,). Асортимент цієї групи продукції в Україні недостатньо широкий і становить близько 2%. Це свідчить про те, що питання розробки технологій таких продуктів в Україні стоїть досить гостро і є актуальним.

Практичне значення одержаних результатів.

За результатами роботи підготовлено проєкт нормативної документації: рецептуру та технологічні інструкції на виробництво печива «Зірочка Нова». Впровадження нових видів печива розширить асортимент виробів для хворих на целиакію та діабет.

Публікації та апробація роботи.

За результатами наукової роботи було написано тези конференції.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.	Арк.
Змін	Арк	№ док.ум	Підпис		Вишгород Київської області	8

Структура роботи.

Робота складається із вступу, 4-х підрозділів, висновків, списку джерел та посилань. Наукова дослідна робота містить 45 сторінок друкованого тексту

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докum	Підпис			9

## 1.1. Аналітичний огляд літератури

### 1.1.1. Характеристика борошна амарантового та використання його для виготовлення печива

Амарант – нова для нашої країни овочева культура, яка здатна заповнити дефіцит білка, вітамінів і мікроелементів в раціоні людини. Вона відрізняється дивовижно високою врожайністю, підвищеним вмістом вітамінів, мінеральних солей, білків та їх збалансованістю, унікальною здатністю пристосовуватися до різних умов навколишнього середовища. Амарант є унікальним природним джерелом сквалену. Сквален це поліненасичений рідкісний вуглеводень. Олія амаранту містить від 8% сквалену. Головна властивість сквалену насичення тканин і органів необхідною кількістю кисню і провітамінами, з яких організм має можливість самостійно «збирати тільки половину отрібних йому вітамінних сполук. Більш того, сквален, особливо у формі олійного екстракту, володіє рідкісною здатністю носія різних з'єднань, необхідних організму людини [1]

Дослідження показали, що при розробці нових борошняних кондитерських виробів для хворих на целиацію проста заміна пшеничного борошна на безглютенове не можлива, тому що кожне борошно має свої особливі споживчі та технологічні особливості, які впливають на органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні властивості готової продукції. Тому для створення безглютенових борошняних кондитерських виробів на основі рисового, гречаного, кукурудзяного, горохового, амарантового борошна потребувало проведення великого комплексу досліджень, у результаті було розроблено інноваційні технології безглютенових кондитерських виробів, які захищені патентами України.[2]

Автори праці [ 3 ] відзначають, що застосування амарантового борошна для виробництва борошняних кондитерських виробів, зокрема печива, досить обмежене через погіршення якості продукції. Це унеможлиблює достатнє збагачення виробів біологічно активними речовинами, поліпшення їх амінокислотного складу. Автори праці [ 3 ] встановили, що амарантове борошно відрізняються від пшеничного зниженою вологістю, вищою водопоглинальною здатністю і вмістом поживних речовин. Технологія переробки зерна суттєво позначається на вмісті білку, жиру, білості й запаху борошна. Незначне зниження намочуваності печива і поліпшення органолептичних властивостей, амінокислотного складу вказують на доцільність застосування амарантового борошна, особливо тонкодисперсного помелу, для виробництва цукрового і здобного печива при співвідношенні амарантового борошна до пшеничного як 1:1 і 3:5 відповідно. Висновки відповідно до статті[3]. Використання амарантового борошна з прийнятними функціонально-технологічними властивостями позитивно впливає на якість цукрового і здобного печива на розробленій композиційній суміші, підвищує його біологічну цінність. Але залишились невирішені питання, пов'язані з дослідженням сумісного

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.	Арк.
					Вишгород Київської області	10
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

використання амарантового у виробництві печива з урахуванням особливостей її хімічного складу й технології отримання.

Повна заміна пшеничного борошна на амарантове технологічно неможлива, так як високий вміст безглютенових білків не дозволяє отримувати тісто потрібної консистенції і повністю пропектися борошняним виробам.[4]

Проведені дослідження авторів статті[5] дозволили встановити оптимальні параметри (температура і тривалість) термічної обробки борошна амаранту, які сприяють покращенню його функціонально-технологічних властивостей. Так, за температури 120 і 1400 °С протягом 10–40 хвилин борошно амаранту набуває темнішого кольору (від кремового до світло-коричневого) та приємного горіхового аромату, зменшується водопоглинальна здатність на 8...13% порівняно з не обсмаженим. Це пояснюється тим, що термічно оброблене борошно характеризується меншим вмістом водорозчинних фракцій білка і крохмалю. При виготовленні печива одним з основних напівфабрикатів, що визначають якість печива, є емульсія. Стійка і стабільна емульсія сприятиме отриманню тіста з необхідними реологічними характеристиками і однорідним складом. Встановлено, що термічна обробка борошна позитивно впливає на стійкість емульсії з нього. Це дозволить отримати печиво більш високої якості. Печиво на основі термічно обробленого борошна амаранту за температури 120°C характеризується новими органолептичними показниками. А саме, з'являється горіховий аромат, колір змінюється від світло-жовтого до коричневого.

На підставі результатів авторів[6], які отримали у результаті експериментальних досліджень, і аналізу літератури висновок про можливість виробництва з амарантового борошна спеціалізованих безглютенових продуктів харчування, в тому числі борошняних. З технологічної точки зору в літературних джерелах обґрунтовано дозування амарантового борошна у кількості до 20 % від загальної маси суміші борошна пшеничним [7, 8]. В якості моделі для виявлення впливу дозування амарантового борошна на силу пшеничного борошна використовували суміш борошна пшеничного, води і амарантового борошна в дозуванні 3, 5, 15, 20 % від загальної кількості борошна. Оскільки в амарантового борошні переважають водо- і солерозчинні білки, то в міру збільшення його дозування в борошняній суміші кількість клейковини, що відмивається повинно закономірно зменшуватися. На практиці дану закономірність спостерігали лише при дозуванні амарантового борошна менше 15 % від загальної маси борошна. При дозуванні ж 20 % від загальної маси борошна відзначено різке зниження кількості клейковини. Очевидно, що зменшення вмісту сирової клейковини зі збільшенням вмісту амарантового борошна в суміші з пшеничним обумовлено характерною особливістю білків борошна амаранту і відсутністю в них фракцій клейковини. Відзначено також, що клейковина, яку відмивали з суміші пшеничного і амарантового борошна має

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.	Арк.
					Вишгород Київської області	11
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

більш темний колір і в міру збільшення дозування амарантового борошна стає менш еластичною і коротко рваною. Дана залежність відзначалася також в дослідженні [7] і може бути обумовлена утворенням сорбційних, іонних, водневих та інших зв'язків в білковій структурі внаслідок специфічних властивостей білків амаранту [9, 10].

В. Оболкіна[11] вказує, що при розробці нової технології крекерів підвищеної біологічної цінності застосовували різне дозування амарантового борошна в кількості від 30 до 50% до пшеничного борошна. Фракційний склад борошна з насіння амаранту на 50–70 % складається з альбумінів та глобулінів, що суттєво впливатиме на процес структуроутворення тіста. Внесення амарантового борошна сприяло збільшенню розрідження та зменшенню еластичності тіста, що свідчило про його низькі технологічні властивості. Для коригування структурно- механічних властивостей крекерного тіста застосовували гуміараб'як.

Автор статті [11] стверджує, що дослідження показали, що аглютенівиди борошна мають суттєвий вплив на формування структурномеханічних характеристик тістових мас. Так, у разі виготовлення здобного пісочного печива кукурудзяне, рисове, гречане борошно зменшують граничну напругу зсуву тіста на 15...20%. Досліди щодо визначення впливу різних видів аглютенового борошна на оптимальні параметри термообробки показали, що інтенсивність термообробки залишається такою, як і при термообробці БКВ на пшеничному борошні, а тривалість термообробки залежить від виду аглютенового борошна. Встановлено, що тривалість термооброблення виробів на рисовому борошні є такою ж, як і у виробів на пшеничному борошні, застосування кукурудзяного та гречаного борошна збільшує тривалість термообробки, відповідно, на 6...8% та 12...15%.

Автором [12] досліджено теплофізичні характеристики і тепломасообмінні процеси, що відбуваються при випіканні-сушінні здобного “безглютенового” печива. Встановлено, що механізм тепломасопереносу “безглютенового” печива не відрізняється від процесу термообробки звичайного печива на пшеничному борошні. Однак, при дослідженні кінетики прогріву центральних шарів заготовки  $t_{ц} = f(t)$  встановлено затримання процесу прогріву тістових заготовок на кукурудзяному на 12,5 %.

Робота[13] була зосереджена на фізико-хімічних властивостях виділеного крохмалю амаранту. Плазма з індуктивною зв'язкою (ICP) показала, що амарант є низьколіпідним джерелом кальцію та магнію для раціону людини. Скануюча електронна мікроскопія показала, що поодинокі гранули знаходяться в межах суб і мікро розмірів. Термограма DSC на крохмалі показала температуру клейстеризації 67,9 ° C та ентальпію 10,6 Дж / г, що свідчить про наявність впорядкованих кристалічних структур. Дифракція рентгенівських променів високої роздільної здатності показала виділені нанокристали вмісту крохмалю з орторомбічною кристалічною структурою, малюнок яких був проіндексований. Профіль обклеювання показав, що цей вид крохмалю має кінцеву холодну в'язкість як

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.	Арк.
					Вишгород Київської області	12
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

заварний крем, що робить його корисним для інфантильних препаратів. Він не представляє динамічної в'язкості і не є проблемою при ковтанні.

Автори статті [14 ] досліджували вплив джерела та переробки зерен амаранту на засвоюваність білка та ліпідів, присутніх у зернах. Виявили, що є зміни у складі та засвоюваності сирих зерен з різних джерел, що вказує на роль генотипу та / або середовища вирощування, що вимагає подальших досліджень. Найбільші відмінності в засвоюваності вимірювались між різними технологіями обробки. Це вказує на те, що зусилля щодо збільшення вирощування та споживання зерна амаранту повинні підтримуватися освітою щодо ефективних методів обробки та підготовки.

У роботі[15 ] було проаналізовано взаємодію між фенолами, присутніми в амарантовому борошні (*F*) та ізолят білка амаранту (*I*) з іншими компонентами, а також вплив шлунково-кишкового травлення на них (*Fd* і *Id*). Екстракції проводили в різних умовах (температура, кислота, органічний розчинник, луг). Екстракти метанолу , води (25 ° С та 80 ° С) з *F* показали присутність ізокверцетину , рутину, кверцетину, кемпферолу та двох неідентифікованих піків (II та III). У присутності кислоти (набагато очевиднішої при 80 ° С) екстракція деяких компонентів збільшилася: катехін, 4-гідроксибензойна кислота, ізокверцетин , рутин, II, III. Коли проводили екстракцію метанол , ацетон , вода, спостерігали *p*-кумарову кислоту та новий неідентифікований пік (IV). Близько 15% загального фенолу - іменно; *p*-кумарик, рутин , ізокверцетин та кемпферол - були пов'язані з білковою фракцією. Після виділення білків (*I*), зменшилась кількість деяких сполук, які спочатку були у розчинній формі (наприклад, катехін) та у зв'язаній з білками фракції. Імітоване шлунково-кишкове перетравлення борошна вивільняло деякі фенольні речовини (катехін, фенольні кислоти), які перев'язували з білками, і вони значно збільшували активність ORAC та ABTS більшості екстрактів. Після перетравлення залишались ізокверцетин, рутин, кверцетин та кемпферол. Екстракти з перетравленого білкового ізоляту показали відмінності у складі та зниження активності ORAC та / або ABTS для деяких з них. Вивчення впливу модельованого шлунково-кишкового травлення на біодоступність та антиоксидантну активність (аспект, який, наскільки нам відомо, раніше не вивчався на поліфенолах амаранту) дав багатообіцяючі результати.

У статті[16 ] показані результати досліджень по додаванню борошна з амаранту, вирощеного в місцевих умовах Казахстану в пшеничне борошно 1 сорту для виготовлення печива високою біологічною цінністю. Так як хімічний склад амарантового борошна багатий за змістом білка, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин і вона має високу енергетичну цінність, її доцільно додавати в харчові продукти, особливо в борошняні вироби. У статті показані позитивні результати по визначенню токсичних елементів, мікробіологічних, фізико-хімічних показників.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.	Арк.
					Вишгород Київської області	13
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

### 1.1.2.Характеристика борошна кукурудзяного та використання його для виготовлення печива

Автори [17] оцінили стабільність кукурудзяного борошна, збагаченого мікроелементами, та виміряли вплив збагачення мікроелементами на сенсорну якість та стабільність фортифікаторів у свіжому та під час зберігання печива. Вміст тіаміну в FCF та NFCF продемонстрував значне ( $p < 0,05$ ) зменшення (24% та 37% відповідно) після 90 днів зберігання. Втрати рибофлавіну у 18% та 22% спостерігались для FCF та NFCF відповідно. FCF утримував понад 90% заліза, тоді як вміст цинку залишався постійним. Під час процесу перетворення кукурудзяного борошна маса в коржі були отримані втрати тіаміну (від 27 до 39%) і рибофлавіну (37%). Час зберігання незначно вплинуло на стабільність рибофлавіну та тіаміну в FCF, тоді як процес варіння призвів до значних втрат обох вітамінів. Коржики, виготовлені з FCF, були добре прийняті дорослими мексиканцями. Автори [17] прийшли до висновку, що додавання вітамінів та мінералів у формах та кількостях, що використовуються в цьому дослідженні, не змінює термін зберігання кукурудзяного борошна, а також вони не спричиняють сенсорних змін у коржиках, виготовлених з FCF.

Автор статті [18] стверджує, що дослідження показали, що аглютонові види борошна мають суттєвий вплив на формування структурномеханічних характеристик тістових мас. Так, у разі виготовлення здобного пісочного печива кукурудзяне, рисове, гречане борошно зменшують граничну напругу зсуву тіста на 15...20%. Досліди щодо визначення впливу різних видів аглютонового борошна на оптимальні параметри термообробки показали, що інтенсивність термообробки залишається такою, як і при термообробці БКВ на пшеничному борошні, а тривалість термообробки залежить від виду аглютонового борошна. Встановлено, що тривалість термооброблення виробів на рисовому борошні є такою ж, як і у виробках на пшеничному борошні, застосування кукурудзяного та гречаного борошна збільшує тривалість термообробки, відповідно, на 6...8% та 12...15%.

Було досліджено теплофізичні характеристики і тепломасообмінні процеси, що відбуваються при випіканні-сушінні здобного “безглютонового” печива. Встановлено, що механізм тепломасопереносу “безглютонового” печива не відрізняється від процесу термообробки звичайного печива на пшеничному борошні. Однак, при дослідженні кінетики прогріву центральних шарів заготовки  $t_{ц} = f(t)$  встановлено затримання процесу прогріву тістових заготовок на кукурудзяному на 12,5 %.[12]

Науковці Національного університету харчових технологій дослідили вплив безглютонових видів борошна (рисового, гречаного) на структурно-механічні та реологічні показники тіста і готових виробів із нього: кексів, бісквітів і маффінів [19]. Також створено нові технології печива, кексів, маффінів, бісквітів, пряників, вафель на основі безглютонового рисового, гречаного, кукурудзяного, соєвого, амарантового борошна для дітей хворих

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.	Арк.
					Вишгород Київської області	14
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

на целіацію [20]. У Київському національному торговельно-економічному університеті провели дослідження по створенню безглютенових булочних виробів з використанням рисового та кукурудзяного борошна у комбінації з крохмалем [21].

Автором статті [11] визначено оптимальне співвідношення дозування борошна кукурудзяного (40%), рисового (40%) та картопляного крохмалю (20%). Безглютенове печиво пісочне має високу органолептичну оцінку, підвищений вміст мінеральних речовин, вітамінів порівняно з виробами традиційного приготування. Більша частина білків (50–70%) складається з альбуміну та глобуліну, менша частина містить проламін та глютелін. Це має помітно впливати на технологічні властивості композитних сумішей з пшеничним борошном.

### **1.1.3. Характеристика фруктози та переваги використання його для виготовлення печива**

Фруктоза є моноцукридом, відрізняється більшою солодкістю, ніж глюкоза і цукроза, і її метаболізм відбувається по-іншому. Після вживання їжі, яка містить фруктозу, рівень інсуліну суттєво не підвищується, оскільки її ГІ становить 10–20%, що дозволяє споживати її хворим на цукровий діабет та людей, що страждають на гіпоглікемію. Робота [22] присвячена розробленню технології здобного, зтяжного, цукрового печива з низьким показником глікемічності.

Дорохович, В. В. [23] у своїх дослідженнях показала вплив фруктози на структурно-механічні характеристики тіста для печива, що фруктоза послаблює структуру тіста на 30 – 35% по відношенню до тіста на цукрі. Структура тіста в процесі вилежування зміцнюється. Збільшення напруги відриву тістових мас на фруктозі, вірогідно, пов'язана із зменшенням сил когезії тістових мас за рахунок збільшення у тісті кількості вільної води. Дослідження показали, що у тістових мас як на цукрі, так і на фруктозі, після замісу мав місце адгезійно-когезійний відрив, а через 30хв. вистоювання відрив мав чисто адгезійний характер. Дослідження граничної напруги зсуву показали, що вівсяне борошно послаблює структуру на 5%. У процесі вилежування гранична напруга зсуву тістових мас з цією сировиною збільшується. Крім того, фруктоза підвищує осмотичний тиск в інtermолекулярній фазі тіста, що також сприяє зменшенню набухання колоїдів борошна. Послаблення структури тіста на фруктозі зумовлено різною розчинністю фруктози та цукрози. Проведені розрахунки показали, що в пряничному тісті на фруктозі на 49% більше вільної води, ніж у тісті на цукрі. Для того, щоб структурно-механічні характеристики тіста на фруктозі наблизилися за своїми значеннями до відповідних характеристик тіста на цукрі, пропонується вологість тіста зменшити на 2%.

Встановлено автором статті [23], що фруктоза інтенсифікує процес

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		Вишгород Київської області	15

термообробки на 8...10 %, це пояснюється наявністю більшої кількості вільної води в тістових заготовках, обумовленою підвищеною розчинністю фруктози по відношенню до розчинності цукрози. Науково обґрунтовано та експериментально підтверджено, що фруктоза сприяє збільшенню забарвлення поверхневих та центральних шарів діабетичних виробів, що зумовлюється низкою температурою плавлення фруктози 104 – 105 0С в порівнянні з цукрозою 175 – 180 0С, а також високою реакційною здатністю фруктози до реакції меланоїдиноутворення. Результати підтвержені спектрометричними дослідженнями та зміною редукуючих цукрів і амінокислот в процесі термообробки. Встановлено, що фруктоза сприяє подовженню терміну зберігання ДБКВ в 2 рази, при зберіганні здобного печива за рахунок антиокисної дії меланоїдинів, що утворилися в значній кількості при термообробці печива, при зберіганні за рахунок підвищеної гігроскопічності.

За даними [12] фруктоза, яка має найвищу розчинність, потребує для розчинення найменшої кількості води і залишає у тісті більше вільної вологи порівняно з тістом на цукрі і на глюкозі. Внаслідок цього між частинками у рідкому дисперсійному середовищі утворюється більша відстань, послаблюються молекулярні сили взаємодії, що призводить до утворення структури з меншою в'язкістю, більшою піддатливістю.

Бабіч, О. В.[12] провела дослідження по встановленню впливу фруктози на процеси тістоутворення та термообробки безглютенового печива на кукурудзяному борошні. Встановлено, що фруктоза послаблює структуру тіста на 11...18 %, збільшує адгезійну властивість на 40...60 %, скорочує процес випікання-сушіння на 5...7 %, це пояснюється більшою кількістю вільної вологи в тістових масах на фруктозі.

Проведені дослідження дали можливість прогнозувати вплив дицукриду цукрози, моноцукриду фруктози та поліолу лактитолу на процес структуроутворення різних видів тіста. Фруктозу практично можна використовувати як і цукрозу для виробництва різних груп БКВ. При цьому вологість тістових мас можна дещо зменшити, тому що розчинність фруктози краща, кількість вільної води у тістових масах більша. Проте варто провести ще дослідження впливу фруктози на процес термооброблення; розробити технології, технічних інструкцій на нові види кондитерських виробів з використанням фруктози. Одним з найпоширеніших натуральних замінників цукру є фруктоза. У промисловому аспекті застосування фруктози дозволяє одержати продукти зниженої калорійності. Перевагою використан'я фруктози є і те, що продукти, які її містять, можуть вживати як здорові люди, так і люди, що страждають на діабет.[24]

Робота[22] присвячена розробленню технології здобного, затяжного, цукрового печива з низьким показником глікемічності. Фруктоза є моноцукридом, відрізняється більшою солодкістю, ніж глюкоза і цукроза, і її метаболізм відбувається по-іншому. Після вживання їжі, яка містить фруктозу, рівень інсуліну суттєво не підвищується, оскільки її ПІ становить

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.	Арк.
					Вишгород Київської області	16
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

10–20%, що дозволяє споживати її хворим на цукровий діабет та людей, що страждають на гіпоглікемію.

Недавні дослідження повідомили про несприятливий вплив фруктози на діабет. Дослідження [ 25 ] мало на меті оцінити клінічну ефективність дієти з низьким вмістом фруктози щодо метаболічних змін у пацієнтів з діабетом 2 типу. Наприкінці випробування зменшення маси тіла, окружності талії та артеріального тиску не було суттєвим, крім DBP ( $P = 0,013$ ). Статистичний аналіз показав, що дієта з низьким вмістом фруктози порівняно з контрольною групою суттєво знизила рівень глюкози в крові натще (FBG), гемоглобін A1c (HbA1c), тригліцеридів (TG), ліпопротеїдів високої щільності (HDL-C) та високочутливих C-реактивних білок (hs-CRP) ( $P = 0,015$ ,  $P = 0,001$ ,  $P = <0,0001$ ,  $P = <0,0001$  та  $P = <0,0001$  відповідно). Результати показали, що вісім тижнів дієти з низьким вмістом фруктози призводить до значного поліпшення FBG, HbA1c, TG, HDL-C та hs-CRP у пацієнтів з діабетом 2 типу.

У дослідженні [26] вивчали вплив тривалого триденного додавання каталітичних кількостей фруктози на толерантність до глюкози у хворих на цукровий діабет 2 типу, не спостерігалось змін у різниці між рівнями глюкози, інсуліну або тригліцеридів після їжі та перед їжею в кожній групі або між групами. Значних статистичних відмінностей у вазі, загальному холестерині, холестерині ЛПНЩ та холестерині ліпопротеїнів високої щільності (ЛПВЩ) високої щільності не виявлено у кожній групі або між групами протягом періоду дослідження. Через 1 місяць рівень фруктозаміну знизився у групі, що отримувала фруктозу, але не в групі, яка отримувала мальтодекстрин. Рівні Hgb A1C з часом знижувались в обох групах, але були значно нижчими через 2 місяці у групі фруктози порівняно з групою мальтодекстрину.

#### **1.1.4. Існуючі розробки розроблення безглютенових та низькоглікемічних борошняних кондитерських виробів в Україні та закордоном**

Науковці Національного університету харчових технологій дослідили вплив безглютенових видів борошна (рисового, гречаного) на структурно-механічні та реологічні показники тіста і готових виробів із нього: кексів, бісквітів і маффінів [27]. Також створено нові технології печива, кексів, маффінів, бісквітів, пряників, вафель на основі безглютенового рисового, гречаного, кукурудзяного, соєвого, амарантового борошна для дітей хворих на целіакію [28]. У Київському національному торговельно-економічному університеті провели дослідження по створенню безглютенових булочних виробів з використанням рисового та кукурудзяного борошна у комбінації з крохмалем [29].

Винахід [30] відноситься до виробництва печива. Печиво містить амарантового борошно, крохмаль, жировий продукт, сіль, хімічні

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		Вишгород Київської області	17

розпушувачі, емульгатор і підсолоджувач. При цьому воно доповнено кукурудзяним борошном, а в якості підсолоджувача використані стевіозід і цукрозамінник - ізомальт. Вихідні компоненти використовують при наступному співвідношенні, мас. %: Борошно амарантового 20-70; борошно кукурудзяне 5-55; крохмаль 1-10; жировий продукт 5-25; ізомальт 5-25; стевіозід до 2; емульгатор до 2; сіль до 2; хімічні розпушувачі до 2. При цьому в якості емульгатора використаний лецитин.

В деклараційному патенті на винахід [31] запропонована часткова заміна пшеничного борошна борошном макуховим з амаранту, що дозволяє вживати ці вироби різним групам населення, особливо хворим на анемію. Також є корисним вживання цих виробів решті населення, тому що внаслідок заміни пшеничного борошна амарантовим покращилась біологічна цінність продукту. Це зумовлено тим, що борошном макуховим з амаранту має більш збалансований амінокислотний склад, наприклад амінокислотний скор лізину 118%, треоніну, відповідно, 112%. Рекомендована доза борошна макухового з амаранту складає 2,1-6,1%, збільшення дози призводить до погіршення органолептичних показників.

Доведено і внесено до патенту [32] що застосування борошна амарантового, гуміарабіку та масляного екстракту на основі соняшникової олії та листків монарди двійчастої при виробництві крекери є доцільним для підвищення поживних речовин, поліпшення аромату, смаку, структурно-механічних властивостей тіста, готових виробів та подовження терміну придатності до споживання. Технічним результатом є створення крекери «Амарантове диво» з підвищеним вмістом поживних речовин, покращеними структурно-механічними властивостями тіста та готових виробів, оригінальним пікантним смаком, поліпшеними органолептичними показниками. До сировини, яка має підвищену біологічну цінність належить борошно амарантове. Насіння амаранту у всьому світі розглядають як цінний харчовий і лікарський рослинний ресурс. Воно містить велику кількість білка, при цьому він добре збалансований за амінокислотним складом, у тому числі незамінних амінокислот - лізину, метіоніну, триптофану, які є регуляторами 25 обмінних процесів в організмі. В складі жирів - близько 50 % поліненасичених жирних кислот. Насіння амаранту є цінним джерелом вітамінного та мінерального комплексу. Патент [32] є доцільним для підвищення поживних речовин, поліпшення аромату, смаку, структурно-механічних властивостей тіста, готових виробів та подовження терміну придатності до споживання.

У патенті на печиво [33] проводились дослідження, де при виробництві печива спеціального призначення використовується нова сировина - сушена журавлина та борошно кукурудзяне. Кукурудзяне борошно - отримується з кукурудзи. Різноманітні продукти, виготовлені з такого компонента, добре засвоюються організмом, покращують травлення і обмін речовин. До складу борошна входить багато мінеральних речовин, таких як кальцій, магній, калій, фосфор, залізо, вітаміни групи В (В1, В2),

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк. <b>18</b>
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

вітаміни РР і Е, крохмаль і бета-каротин. Незважаючи на те, що даний 20 продукт відрізняється досить високою калорійністю (331 ккал на 100 г), можуть використовуватися як дієтичне харчування та сприяти схудненню. Кукурудзяне борошно при цукровому діабеті включається в раціон харчування з-за великої кількості вітамінів і мікроелементів, які містяться в ній. Кукурудзяне борошно не містить такої групи запасуючих білків як глютен, тому може використовуватися в харчуванні людей, хворих на цукровий діабет. Також прискорює обмін речовин, виводить шлаки, зайвий холестерин, нормалізує цукор в крові і покращує діяльність серцево-судинної системи, що є одним з важливих факторів для людей, хворих на цукровий діабет.[33]

Спосіб виробництва безглютенового печива[34] включає послідовне перемішування амарантового борошна, цукру, цукор коричневий цукор, розпушувач, пом'якшений жировий інгредієнт у вигляді масла, курячих яєць, рослинна добавка Шифо-Чой у вигляді сухого екстракту. Інгредієнти перемішують протягом 10–12 хвилин, отриману суміш формують і випікають при температурі  $180 \pm 10$  ° С протягом 20–25 хвилин. Суміш готують із наступним співвідношенням компонентів (мас.%):амарант борошно - 33,5, цукор коричневий - 25,12, курячі яйця - 22,61, вершкове масло - 16,75, розпушувач - 1,67, рослинна добавка Шифо-Чой у вигляді сухого екстракту - 0,35.

Технічний результат: запропонований спосіб забезпечує виготовлення печива, придатного для людей з непереносимістю глютену, а також для людей, які дотримуються безглютенової дієти, крім того, вибір співвідношення інгредієнтів дозволяє поліпшити органолептичні показники якості безглютенового печива і збільшити його харчова цінність при повній елімінації продуктів, що містять глютен. Недоліком продуктів, розроблених у відповідності з цим способом, є використання у рецептурі маргарину, що характеризується високим вмістом трансизомерів жирних кислот.

Для вирішення технічної задачі винаходу запропоновано спосіб отримання безглютенової продукції печива[35], який відрізняється тим, що суміш готується шляхом послідовного перемішування амарантового борошна, незбиране сухе молоко, какао-порошок, кондитерський жир, карамельний порошок, компоненти змішують протягом 10-12 хвилин при температурі  $18-20$  ° С до повного рівномірного розподілу кондитерського жиру в масі сировини, отриману суміш формують у силіконові форми і випікають протягом 4-5 хвилин при температурі  $180-190$  °С, суміш починають з наступного співвідношення компонентів, мас. %:

- амарантове борошно 45,28
- цільне сухе молоко 3,77
- какао-порошок 3,80
- кондитерський жир 16,97
- карамельний порошок 30,18.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		Вишгород Київської області	19

Технічним результатом винаходу є підвищення якості готового печива, підвищення його харчової та біологічної цінності, інтенсифікація процесу, поліпшення санітарного стану виробництва та розширення асортименту безглютенових борошняних кондитерських виробів.

Запропонований спосіб виробництва безглютенового печива [36], де початкові компоненти, за винятком розпушувача та борошна, змішуються в машині для замісу тіста протягом 3-5 хвилин. Один додає борошно і розпушувач і замішує тісто з вмістом вологи, рівних 15-16.5%. Тісто з 4,5–5,0 мм тесту розкачують; прямокутне або кругле печиво формують і випікають при температурі 200 ° С протягом 5–6 хвилин. Наступні вихідні компоненти використовуються для приготування печива, мас. %: вівсяне борошно - 19,3; нутове борошно 12,9; рисове борошно 6,5; амарантове борошно 6,5; крохмаль тапіоки 5,1; кокосове масло 12,9; еритритол 7,7; ванілін 0,4; соєвий лецитин 4,1; гуарова камедь 2,1; розпушувач 1,6; сукралоза 0,1; вода 20,8. ВИНАХІД: винахід дозволяє підвищити якість печива та розширити асортимент безглютенових борошняних кондитерських виробів покращеного складу.

### **1.1.5. Обґрунтування доцільності розроблення борошняних кондитерських виробів для хворих на целиацію та цукровий діабет. Наукова новизна та практичне значення.**

В Україні технологія безглютенових продуктів не впроваджена у серійне виробництво. Однією з причин є недостатнє наукове обґрунтування цієї технології. Проте забезпечувати цю категорію людей спеціалізованими продуктами харчування потрібно постійно. Слід зазначити, що асортимент безглютенових борошняних кондитерських виробів на ринку України формується в основному за рахунок імпортової продукції, яка має досить високу ціну. Тому розробка та впровадження на вітчизняному ринку безглютенових борошняних кондитерських виробів є актуальним і своєчасним завданням. Сьогодні в Україні спеціальні безглютенові продукти створюються з використанням рисового, кукурудзяного, гречаного борошна. Але доступним для цієї групи продукції є і амарантове борошно.

Метою досліджень було встановлення можливості використання суміші борошна амаранту та кукурудзяного для виробництва здобного печива із фруктозою. Саме тому на підставі експериментальних досліджень встановлено, що оптимальним співвідношенням борошна кукурудзяного та амарантового є 80% та 20% відповідно.

Встановлено, що застосування кукурудзяного борошна збільшує тривалість термообробки, відповідно, на 6...8%. Містить багато клітковини, магнію, кальцію і заліза. Вона знижує рівень цукру в крові, а також допомагає при проблемах з травленням.

Амарантове борошно є білковою добавкою завдяки вмісту легкозасвоюваного білку в кількості 16-20%, а також містить: сквален, який є

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			20

антиоксидантом, протеїни(13-19%), серотонін, вітаміни E,D,P. А головним являється відсутність глютену.

## **Зв'язок з науковими програмами, планами, темами.**

Дослідження було виконано відповідно до тематики науково-дослідної роботи кафедри хлібопекарських і кондитерських виробів «Розробка печива для хворих на целиакію та діабет з кукурудзяного та амарантового борошна та фруктози».

### **1.2. Об'єкти, методи і методика досліджень**

#### **1.2.1. Об'єкти та мета дослідження**

Об'єкт дослідження- технологія кондитерських виробів з суміші кукурудзяного та амарантового борошна з використанням фруктози.

Предмети дослідження- хімічний склад суміші борошна амаранту та кукурудзи, показники технологічного процесу та якості печива, структурно-механічні характеристики тіста та процес його випікання

Під час проведення дослідження використовували такі види сировини:

- Борошно пшеничне в.с. ГСТУ 46. 004-99
- Борошно амарантове ТУ У 10.4-31383501-002:2015
- Борошно кукурудзяне ГОСТ 14176-69
- Пудра цукрова (цукор) ДСТУ 4623:2006
- Маргарин ДСТУ 4465:2005
- Молоко цільне ДСТУ 2661:2010
- Меланж ДСТУ 8719:2017
- Пудра ванільна ДСТУ 1009:2005
- Сода ДСТУ 2156-76
- Родзинки ДСТУ6882-2003.

Мета та завдання досліджень.

Мета - дослідити вплив на структуру печива суміші кукурудзяного та амарантового борошна, оцінити параметри технологічного процесу та структурно-механічні властивості для «Розробки печива для хворих на целиакію та діабет з кукурудзяного і амарантового борошна та фруктози»

Відповідно до мети поставлені такі завдання:

- Встановити раціональне співвідношення борошна кукурудзяного та амарантового;
- Вплив суміші борошна кукурудзяного та амарантового на структурно-механічні показники ;
- Вплив фруктози на органолептичні показники;
- Встановити фізико- хімічні показники тіста;
- Дослідити процес випікання та обробки печива з кукурудзяного та амарантового борошна;

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			21

- Опираючись на проведені дослідження розробити рецептуру виготовлення борошняного(кукурудзяне та амарантове) кондитерського виробу з фруктозою.
- Розрахувати хімічний склад розробленого кондитерського виробу.
- Оцінити економічну та соціальну ефективність застосування суміші кукурудзяного та амарантового борошна у рецептурі печива.
- Розрахувати біологічної цінності готових виробів

### 1.2.2. Методи та методики дослідження

*Методи дослідження* – в роботі застосовано загальноприйняті методи дослідження органолептичних фізико-хімічних показників, ,розрахункові методи дослідження.

#### *Визначення органолептичних показників*

Органолептичні показники визначали методом дегустації. Кожний органолептичний показник оцінювали за 5-ти бальною шкалою

Комплексний показник, який враховує вимоги до органолептичних показників визначають за формулою:

$$K = \dot{I}_1 \frac{D_1}{D_1^a} + \dot{I}_2 \frac{D_2}{D_2^a} + \dot{I}_3 \frac{D_3}{D_3^a} + \dot{I}_4 \frac{D_4}{D_4^a} + M_5 \frac{P_5}{P_5^a} + M_6 \frac{P_6}{P_6^a} \quad (2.1)$$

Де:  $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6$ , – коефіцієнти вагомості органолептичних показників: форма, поверхня, колір, вигляд в розломі, смак, запах.

;

$P_1, P_2, P_3, P_4, P_5, P_6, P_7$  – органолептичні показники досліджуваних зразків печива, виражені в балах;

$P_1^a, D_2^a, D_3^a, D_4^a, D_5^a, D_6^a$  – органолептичні показники базового (еталонного) зразків печива, виражені в балах (5 балів).

Для визначення комплексної оцінки якості коефіцієнти вагомості були визначені методом експертного опитування Делфі, за умови, що:

$$M_1 + M_2 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6 = 1,0$$

#### *Дослідження процесу випікання-сушіння*

*Упікання* характеризує втрати маси виробу під час термооброблення.

Його визначають за різницею мас тістових заготовок та гарячого виробу (печива). Розраховують за формулою:

$$Y = (M_{дв} - M_{пв}) 100 / M_{дв} \quad (2.2)$$

Де:  $M_{дв}$  – маса тістової заготовки до випікання, г

$M_{пв}$  – маса виробу після випікання, г

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.	Арк.
					Вишгород Київської області	22
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Визначають також *втрату маси після охолодження виробу*.  
Розраховують за формулою:

$$X = (M_{пв} - M_{по}) \cdot 100 / M_{пв} \quad (2.3)$$

Де:  $M_{пв}$  – маса виробу після випікання, г  
 $M_{по}$  – маса виробу після охолодження, г

### Розрахункові методи дослідження

Розрахунковим методом було визначено харчові та енергетичну цінність виробів, інтегральний та амінокислотний скор, показник глікемічності, вміст окремих вітамінів та мінеральних речовин.

*Розрахунок харчової цінності* проведено за вмістом білків, жириів, вуглеводів в 100 г печива.

*Розрахунок енергетичної цінності* проведено за формулою

$$ЕЦ^{100} = (G_{б}^{100} \cdot 4,0 + G_{ж}^{100} \cdot 9,0 + G_{мдс}^{100} \cdot 3,8 + G_{кр}^{100} \cdot 4,1) \frac{СР_{пр}}{СР_{к}}$$

Де :  $ЕЦ^{100}$  – енергетична цінність 100 г виробу, ккал;

$G_{б}^{100}, G_{ж}^{100}, G_{мдс}^{100}, G_{кр}^{100}$  – визначена загальна кількість білків, жирів, моно- і дисахаридів, крохмалю в 100 г виробу, г;

$СР_{пр}$  — кількість сухих речовин готового виробу, г ;

$СР_{к}$  — сума витрат сухих речовин компонентів для виробництва 100 г виробу, г.

*Розрахунок інтегрального скору* проводимо за формулою

$$ІС = \frac{m_{б,ж,в}}{m_{і,б,ж,в}} = \%$$

$m_{б,ж,в}$  – маса білка/жирів/вуглеводів у 100г продукту

$m_{і,б,ж,в}$  – норма білку/жирів/вуглеводів для певної категорії населення необхідних для задоволення харчових потреб.

*Розрахунок амінокислотного скору*

Амінокислотний скор – відсотковий вміст кожної з амінокислот по відношенню до її вмісту у білку, прийнятому за стандарт (ідеальний білок).

Амінокислотний скор =

$$\frac{\text{кількість амінокислоти в 100 г білка продукту}}{\text{кількість амінокислоти в 100 г ідеального білка}} \times 100, \%$$

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.	Арк.
					Вишгород Київської області	23
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Розрахунок показника глікемічності здійснено за методикою проф. Дорохович А.М.

Показник глікемічності (ПГ) визначають математичним розрахунком з урахуванням поіменної кількості вуглеводів у 100 г харчового продукту та їх глікемічного індексу.

Визначають показник глікемічності за формулою

$$\text{ПГ} = C_1 \left( \frac{a_1^1 b_1}{100} + \frac{a_2^1 b_2}{100} + \dots + \frac{a_m^1 b_m}{100} \right) + C_2 \left( \frac{a_1^2 b_1}{100} + \frac{a_2^2 b_2}{100} + \dots + \frac{a_m^2 b_m}{100} \right) + C_3 \left( \frac{a_1^3 b_1}{100} + \frac{a_2^3 b_2}{100} + \dots + \frac{a_m^3 b_m}{100} \right) + C_4 \left( \frac{a_1^4 b_1}{100} + \frac{a_2^4 b_2}{100} + \frac{a_m^4 b_m}{100} \right) + C_n \left( \frac{a_1^n b_1}{100} + \frac{a_2^n b_2}{100} + \dots + \frac{a_m^n b_m}{100} \right), \text{ од}$$

Таблиця 1.2.2. Рецептний склад харчового продукту та визначення кількості вуглеводних одиниць

Сировина	Кількість сировини в 100 г готового продукту	Вміст вуглеводів та глікемічних одиниць							
		Вуглевод 1, ГІ = C <sub>1</sub>		Вуглевод 2, ГІ = C <sub>2</sub>		Вуглевод 3, ГІ = C <sub>3</sub>		Вуглевод 4, ГІ = C <sub>4</sub>	
		у 100 г		у 100 г		у 100 г		у 100 г	
		сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту	сировини	готового продукту
1-а сировина	$b_1$	$a_1^1$	$\frac{a_1^1 b_1}{100}$	$a_1^2$	$\frac{a_1^2 b_1}{100}$	$a_1^3$	$\frac{a_1^3 b_1}{100}$	$a_1^4$	$\frac{a_1^4 b_1}{100}$
2-а сировина	$b_2$	$a_2^1$	$\frac{a_2^1 b_2}{100}$	$a_2^2$	$\frac{a_2^2 b_2}{100}$	$a_2^3$	$\frac{a_2^3 b_2}{100}$	$a_2^4$	$\frac{a_2^4 b_2}{100}$
$m$ -а сировина	$b_m$	$a_m^1$	$\frac{a_m^1 b_m}{100}$	$a_m^2$	$\frac{a_m^2 b_m}{100}$	$a_m^3$	$\frac{a_m^3 b_m}{100}$	$a_m^4$	$\frac{a_m^4 b_m}{100}$
Σ в 100 г продукту			$x_1$		$x_2$		$x_3$		$x_4$

### 1.3 Експериментальна частина

#### 1.3.1. Визначення раціонального співвідношення кукурудзяного та амарантового борошна в рецептурі здобного печива.

На першому етапі роботи було поставлено завдання визначити раціональне дозування кукурудзяного та амарантового борошна. Контрольним зразком було печиво на пшеничному борошні.

Таблиця 1.3.1. 1.Рецептури здобного печива на пшеничному борошні та суміші кукурудзяного і амарантового борошна

Назва сировини	контрольний зразок	Досліджувані зразки з застосуванням кукурудзяного та амарантового борошна, %		
		20	30	40
Борошно пшеничне вищого сорту	47,86	-	-	-
Борошно кукурудзяне	-	38,28	33,5	28,72
Борошно амарантове	-	9,57	14,36	19,14
Цукрова пудра	28,72			
Фруктоза	-	28,72	28,72	28,72
Маргарин столовий	19,14	19,14	19,14	19,14
Молоко коров'яче питне	5,74	5,74	5,74	5,74
Меланж	14,35	14,35	14,35	14,35
Пудра ванільна	0,24	0,24	0,24	0,24
Натрій двовуглекислий (сода питна)	0,1	0,1	0,1	0,1
Родзинки	10,53	10,53	10,53	10,53
<b>Всього</b>	126,70	126,70	126,70	126,70
<b>Вихід</b>	100,00	100,00	100,00	100,00

Тістові маси виготовлені за наведеними рецептурами мають дещо відмінну між собою консистенцію (табл. 1.3.2).

Таблиця 1.3.1.2. Опис консистенції тіста для контрольного та досліджуваних зразків печива

Зразки тістових мас		Опис консистенції тіста
Контроль		Пластичне, однорідне, легко формується.
дослідні зразки з кукурудзяним та амарантовим борошном в кількості, %	20	Пластичне, відчувається вміст крупинок (амарантового борошна), добре формується
	30	Відчувається вміст крупинок (амарантового борошна), тісто нормально формується, не розривається, але з'являються тріщини.
	40	Відчувається високий вміст крупинок(амарантового борошна), тісто погано формується, розривається, все у тріщинах

Печиво виготовлене за наведеними в (таблиці 1.3.1.) рецептурами досліджували за органолептичними показниками. Результати наведено в: таблиця 2 (контрольний зразок) та (досліджувані зразки). Потрібно зазначити, що в ДСТУ на печиво характеристика смаку та запаху зазначена в одній графі і такого показника як «консистенція» немає. У разі розроблення нових виробів смак та запах доцільно розглядати окремо

Таблиця 1.3.1.3. Органолептичні показники контрольного зразку

Найменування органолептичних показників	(контроль)	
	Опис	оцінка в балах
Форма	Кругла, без вм'ятин, здутої і пошкодженої поверхні.	5
Поверхня	Не підгоріла, без здуття, пухирців, що лопнули, і краплень крихт, гладка, рівна.	5
Колір	Властивий печиву цієї назви, рівномірний.	5
Вигляд у зломі	рівномірно пористий, без порожнин	5
Смак	Властиві печиву цієї назви, без сторонніх присмаків.	5
Запах	Властивий печиву цієї назви, без сторонніх запахів	5

Таблиця 1.3.1.4. Органолептичні показники досліджуваних зразків

Найменування органолептичних показників	Досліджувані зразки					
	20% амарантового борошна		30% амарантового борошна		40% амарантового борошна	
	опис	оцінка в балах	опис	оцінка в балах	опис	оцінка в балах
Форма	Кругла, без вм'ятин, здутої і пошкодженої поверхні.	5	Кругла, без вм'ятин, здуття, злегка пошкоджені краї поверхні.	4	Кругла, без вм'ятин, та здуття, але пошкоджена поверхня з тріщинами.	3
Поверхня	Не підгоріла, без здуття, пухирців, що лопнули, і вкраплень крихт. Шершава, рівна	4	Не підгоріла, без здуття, пухирців, що лопнули, і вкраплень крихт. Шершава з тріщинами на краях.	4	Не підгоріла, без здуття, пухирців, що лопнули, і вкраплень крихт. Дуже шершава та вся потріскана.	3
Колір	Властивий печиву цієї назви, рівномірний (жотий).	5	Темно-жовтий, рівномірний. Знизу печиво темне	4	Темно-жовтий, рівномірний. Знизу печиво темне.	4
Вигляду зломі	рівномірно пористий, без порожнин	5	рівномірно пористий, без порожнин	5	рівномірно пористий, без порожнин	5

Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області

Арк.

27

Продовження таблиці 1.3.1.4. Органолептичні показники досліджуваних зразків

Смак	Властиві печиву цієї назви, з легким присмаком трави. 3	4	Властиві печиву цієї назви, з трав'яним присмаком. 3	4	Властиві печиву цієї назви, з відчутним трав'яним присмаком. 3	4
Запах	Властиві печиву цієї назви, без сторонніх запахів	5	Властиві печиву цієї назви, без сторонніх запахів	5	Властиві печиву цієї назви, без сторонніх запахів	5
Загальна кількість балів		28		26		24

За результатами наведених досліджень можна зробити висновок, що найкращі органолептичні показники має зразок з кількістю амарантового борошна 20%.

Для раціонального ведення технологічного процесу велике значення має оптимізація технологічних параметрів кожного технологічного етапу. З цією метою може бути застосовано системний підхід для аналізу технологій.

### 1.3.2. Розгляд виробництва печива здобного для наукової роботи, як великої технологічної системи. Опис операторної моделі.

В кваліфікаційній роботі передбачено виготовлення печива спеціального призначення ; «Лактитолочка плюс» та «Зрочка нова». Технології. Цих виробів розглянуто як велику технологічну систему, виділено та проаналізовано окремі підсистеми.

Клас системи визначається кількістю центральних підсистем В, тип системи визначається кількістю другорядних підсистем С.

Підсистеми, що характеризують підготовку сировини до виробництва, виготовлення напівфабрикатів, різних кондитерських мас, позначених літерами С (С1, С2,..., Сn). Підсистеми, що характеризують формування продукту, позначають літери В (В1, В2, ..., Вn). Літерою А позначають підсистему, яка характеризує формування готової продукції з показниками якості, що відповідають нормативній документації.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк. 28
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Всі технологічні системи поділяються на класи і типи при цьому клас системи визначається кількістю центральних підсистем.

Центральна підсистема – це підсистема, в якій формуються основні властивості кінцевого продукту.

Підсистема Д може бути центральною підсистемою, оскільки саме на стадіях, що її вона включає в себе, утворюються і дозрівають напівфабрикати, під час бродіння яких формуються структура, смак і аромат, реологічні властивості виробів.

Існує поділ на 4 класи:

- 0-немає центральної підсистеми
- 1-має 1 центральну підсистему
- 2- має 2 центральних підсистеми
- 3- має 3 центральних підсистеми

Кожен клас поділяється на два типи. Тип системи характеризується кількістю побічних систем Е та видом зв'язку між ними: Е1 — підготовка додаткової сировини, підсистема Е2 — підготовка основної сировини. Тому тип 1 систем будь-якого класу об'єднує технологічні схеми виробництва хліба, а тип 2 — булочних та здобних виробів.

Операторна модель- це взаємодія елементів відповідно до встановлених законів, що дозволяє зрозуміти, як саме в результаті взаємодії деталей функціонує технологічна система, що дозволяє привести її в оптимальний режим або запропонувати шляхи розвитку. Операторна модель дозволяє здійснювати вдосконалення як технологічних процесів, так і роботи та проектування технологічного обладнання, здійснювати автоматизацію технологічних процесів, впроваджувати складну систему управління якістю.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			29

Таблиця 1.3.2.1.- Опис технологічної системи виробництва здобного печива «Зірочка Нова»

Позначення			Елементи системи та підсистеми
Підсистема	Оператор	Процесор	
1	2	3	4
C <sub>1</sub>	I	1	Підсистема утворення продукту із заданими технологічними показниками якості – підготовка сипкої сировини до виробництва Процесор просіювання борошна Процесор просіювання цукру
		2	
	II	1	Процесор протирання меланжу Процесор подрібнення маргарину Процесор подрібнення цукрової пудри
		2	
C <sub>2</sub>	I	1	<u>Оператор утворення рецептурної суміші</u> Процесор дозування борошна вищого сорту Процесор дозування пудри ванільної Процесор дозування родзинок Процесор змішування початкових компонентів
		2	
		3	
		4	
C <sub>3</sub>	I	1	<i>Підсистема утворення продукту (кондитерської маси) із заданими технологічними показниками якості</i> <u>Оператор утворення рецептурної суміші</u> Процесор дозування соди Процесор дозування молока Процесор дозування цукрової пудри Процесор дозування маргарину Процесор дозування меланжу Процесор змішування емульсії
		2	
		3	
		4	
		5	
		6	
C <sub>4</sub>	I	1	<i>Підсистема утворення тіста із заданими показниками якості</i> <u>Оператор утворення тіста із заданими фізико-механічними властивостями</u> Процесор дозування суміші сухих інгредієнтів Процесор дозування кондитерської маси Процесор змішування тіста сухих інгредієнтів та емульсії Процесор замішування тіста
		2	
		3	
		4	

Продовження таблиці 1.3.2.1.- Опис технологічної системи виробництва здобного печива «Зірочка Нова»

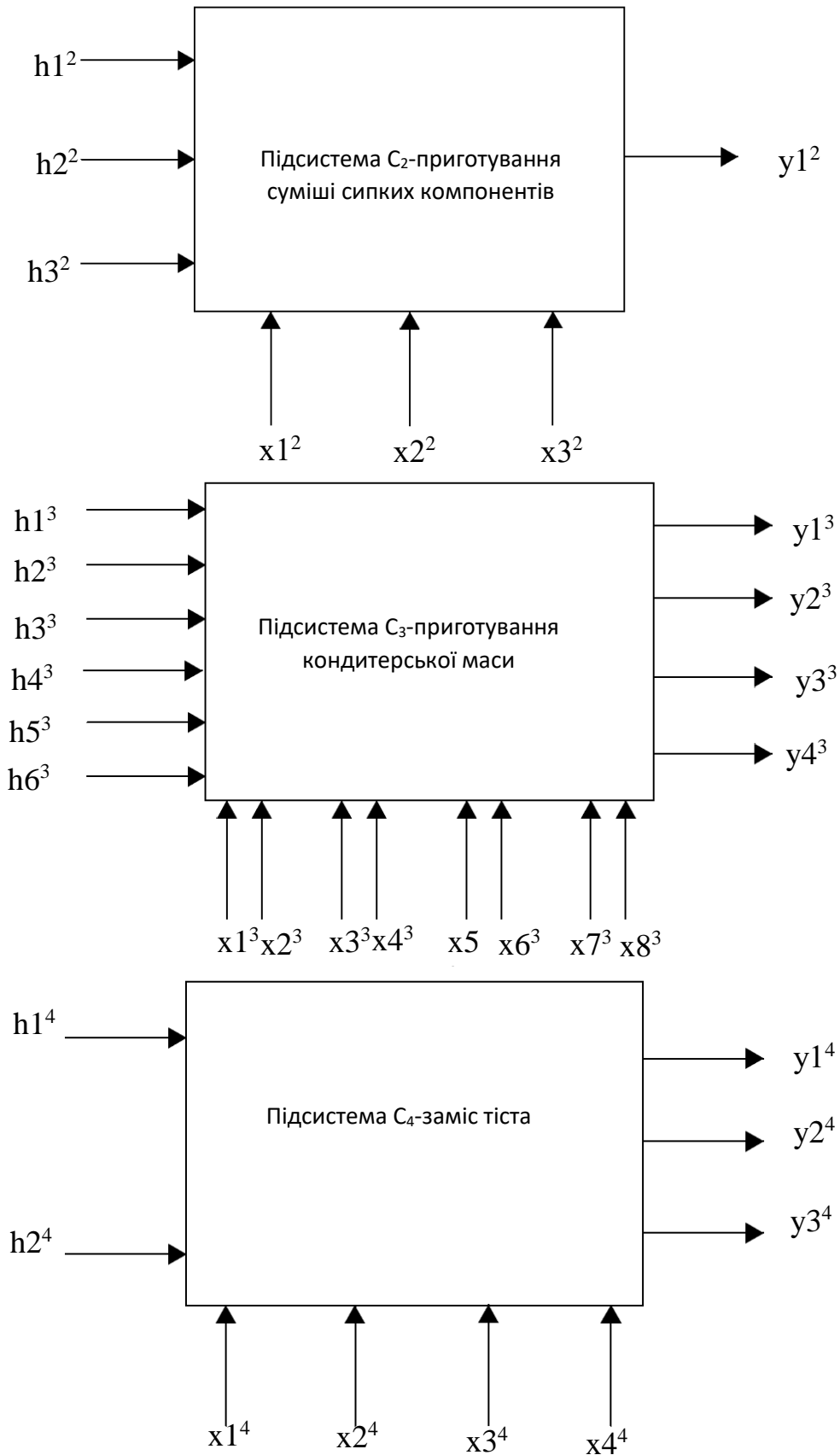
$B_1$	I	1	<i>Підсистема утворення із тіста предметів заданої форми</i> <u>Оператор формування тістових заготовок</u> Процесор дозування тіста Процесор утворення тістових заготовок печива
		2	
$B_2$	I	1	<i>Підсистема утворення виробів з заданими показниками якості, діючого стандарту – комбінований процес випікання-сушіння-охолодження</i> <u>Оператор термічної обробки (випікання – сушіння)</u> Процесор нагрівання заготовок печива (випікання – сушіння) Процесор видалення частини вологи під час термічного оброблення тістових заготовок <u>Оператор утворення охолодженого печива</u> Процесор охолодження печива
		2	
	II	1	
$A$	I	1	<i>Підсистема утворення пакованих виробів із заданими показниками якості, діючого стандарту</i> <u>Оператор утворення упакованого печива</u> Процесор дозування пакувальних матеріалів Процесор дозування печива Процесор упаковки печива
		2	
		3	

Операторне моделювання технологічної системи передбачає використання трьох основних понять: входу, процесу, виходу.

Вхід системи (підсистеми) – все те, що є джерелом функціонування.

Процес – вид діяльності, сукупність перетворювачів і процесів перетворення входу у вихід системи. Вихід системи (підсистеми) – мета функціонування системи (підсистеми), тобто результат діяльності системи (підсистеми).

Параметрична модель приготування тіста для здобного печива «Зірочка Нова»



Таблиця 1.3.2.2.Опис параметричної моделі приготування тіста для здобного печива «Зірочка Нова»

<p><b><i>Підсистема C<sub>2</sub></i></b>  <b><u>Вхідні фактори:</u></b>                  некеровані фактори:  <math>h_1^2, h_2^2, h_3^2</math> – якість борошна, родзинок, крихти печива                  керовані фактори :  <math>x_1^2, x_2^2, x_3^2</math> – кількість борошна, родзинок, крихти печива .  <b><u>Вихідний фактор :</u></b>  <math>y_1^2</math> – якість суміші сипких компонентів</p>	<p><b><i>Підсистема C<sub>3</sub></i></b>  <b><u>Вхідні фактори:</u></b>                  некеровані фактори  <math>h_1^3, h_2^3, h_3^3, h_4^3, h_5^3, h_6^3</math> – якість цукрової пудри, ванільної пудри, молока, меланжу, маргарину, розпушувача, (компоненти кондитерської маси)                  керовані фактори :  <math>x_1^3, x_2^3, x_3^3, x_4^3, x_5^3, x_6^3</math> – кількість якість цукрової пудри, ванільної пудри, молока, меланжу, маргарину, розпушувача, (компоненти кондитерської маси)  <math>x_6^3</math> – інтенсивність диспергування, хв.<sup>-1</sup>.  <math>x_7^3</math> - тривалість обробки кондитерської маси, хв.  <math>x_8^3</math> - температура кондитерської маси, °С  <b><u>Вихідні фактори :</u></b>  <math>y_1^3</math> – температура кондитерської маси, 0С  <math>y_2^3</math> – стійкість кондитерської маси, годин  <math>y_3^3</math> – в'язкість кондитерської маси, Па·с</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Продовження таблиці - 1.3.2.2.Опис параметричної моделі приготування тіста для здобного печива «Зірочка Нова»

<p><b><u>Підсистема C<sub>4</sub></u></b>  <b><u>Вхідні фактори:</u></b>                  некеровані фактори  <math>h_1^4</math> – якість суміші сипких компонентів, що подається на зміс тіста;  <math>h_2^4</math> – якість кондитерської маси, що подається на заміс тіста;                  керовані фактори :  <math>x_1^4</math> – температура в тістомісильній машині, °С  <math>x_2^4</math> – тривалість замісу тіста, хв.  <math>x_3^4</math> – інтенсивність замісу тіста, хв.<sup>-1</sup>  <math>x_4^4</math> – кількість кондитерської маси, що подається щохвилини в воронку тістомісильної машини  <math>x_5^4</math> – кількість суміші сипких компонентів щохвилини в воронку тістомісильної машини</p>	<p><b><u>Вихідні фактори</u></b>  <math>y_1^4</math> – масова частка вологи тіста, %  <math>y_2^4</math> – температура тіста, °С  <math>y_3^4</math> – структурно-механічні показники тіста (густина, граничне напруження сзуву)</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**1.3.2. Визначення параметрів термооброблення здобного печива на кукурудзяному і амарантовому борошні**

Термооброблення здобного печива це процес випікання-сушіння. На цьому етапі завершується формування якісних показників печива. Для раціонального ведення технологічного процесу потрібно визначати раціональні параметри термооброблення для кожного виду виробів. У разі застосування системного підходу випікання-сушіння печива доцільно представити у вигляді параметричної схеми. Параметрична схема підсистеми зображена на рисунку 1.

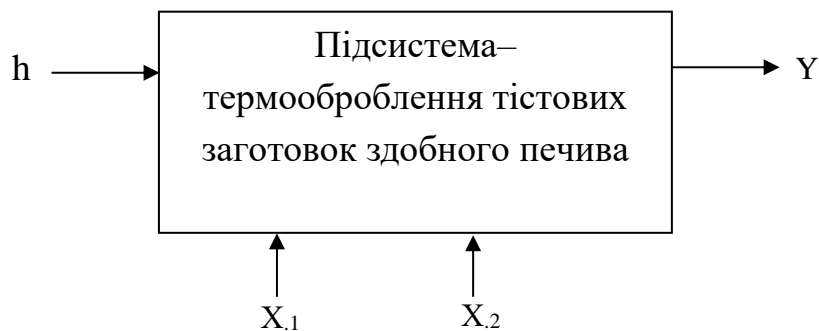


Рис. 1.3.2. Параметрична схема підсистеми термооброблення тістових заготовок здобного печива

Де: некеровані фактори:

$h$  – якість відформованих тістових заготовок (форма, маса).

Керовані фактори:

$X_1$  – температура середовища температурної камери, °С;

$X_2$  – тривалість знаходження в печі тістових заготовок, 60·с.

Вихідний параметр:

$Y$  – органолептичні показники готового печива.

За результатами досліджень встановлено наступні параметри випікання сушіння.

Для тістових заготовок на пшеничному борошні температура

У 1 зоні печиво здобне випікається за температури 180°С -7 хв.

У 2 зоні печиво здобне випікається за температури 220°С 3 хв

У 3 зоні печиво здобне підсушується за температури 160°С- 4 хв

Тривалість випікання 14 хв.

Для тістових заготовок на кукурудзяному борошні температура

У 1 зоні печиво здобне випікається за температури 180°С -7 хв.

У 2 зоні печиво здобне випікається за температури 220°С 3 хв

У 3 зоні печиво здобне підсушується за температури 160°С- 3 хв

Тривалість випікання 13 хв.

Для тістових заготовок на кукурудзяному та амарантовому борошні (20-40 %) температура

У 1 зоні печиво здобне випікається за температури 180°С -7 хв.

У 2 зоні печиво здобне випікається за температури 220°С 3 хв

У 3 зоні печиво здобне підсушується за температури 160°С- 2 хв

Тривалість випікання 12 хв.

Важливе значення має втрата маси під час термооброблення виробів. Результати визначення втрати маси під час випікання-сушіння та охолодження наведено в таблиці 5 та 6.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			35

Таблиця 1.3.2.3. Втрата маси під час випікання-сушіння

	Маса 10 тістових заготовок, г.	Маса 10 печива після випікання-сушіння, г	Середня втрата маси, г
Контроль (пшеничне борошно)	317	267,5	49,5
100% кукурудзяного борошна	317	270,2	46,8
дослідний зразок (20%) амарантового борошна	317	272,1	44,9
дослідний зразок ( 30%) амарантового борошна	317	279,4	37,6
дослідний зразок ( 40%) амарантового борошна	317	290,2	26,8

Таблиця 1.3.2.4. Зменшення маси під час охолодження

	Маса 10 печива після випікання-сушіння, г	Маса 10 печива після охолодження, г	Середня втрата маси, г
Контроль (пшеничне борошно)	267,5	267,0	0,5
100% кукурудзяного борошна	270,2	269,5	0,7
дослідний зразок ( 20%) амарантового борошна	272,1	271,2	0,9
дослідний зразок ( 30%) амарантового борошна	279,4	278,4	1,0
дослідний зразок ( 40%) амарантового борошна	290,2	289,1	1,1

За наведеними даними було розраховано упікання та зменшення маси під час охолодження виражене у відсотках. Результати наведено на рисунку 1.3.2.2.

Упiкання, тобто втрата маси пiд час термооброблення, що виражена у % розраховано за формулою 2.2.

Втрата маси пiд час охолодження за формулою 2.3.

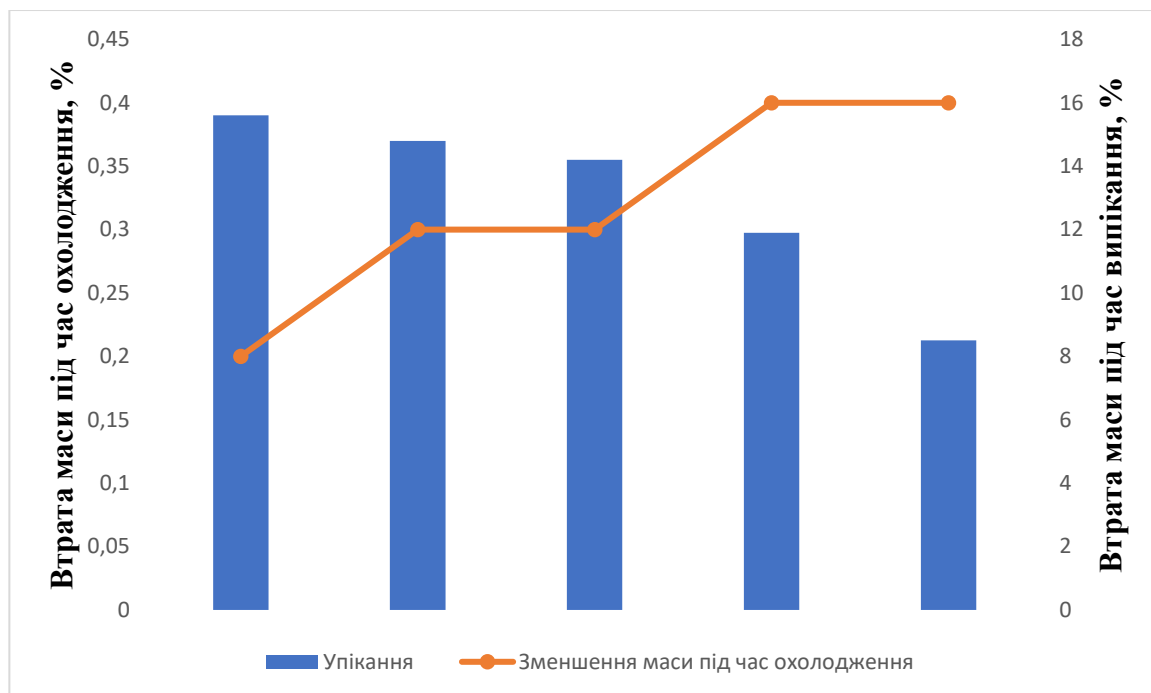


Рисунок 1.3.2.2. Упiкання та зменшення маси пiд час охолодження

Вiдповiдно до гiстограми можна зрозумiти, що чим бiльший % амарантового борошна, тим менша втрата маси пiд час процесу випiкання-сушіння, проте пiд час охолодження печива бiльший вiдсоток втрати вологостi припадає на печиво з пшеничного та кукурудзяного борошна.

### 1.3.3. Оцiнювання органолептичних показникiв печива за комплексним показником

За результатами поведених дослiджень органолептичних показникiв можна зробити висновок, що найкращi результати отримуємо при дозуваннi амарантового борошна у кiлькостi 20 %. Всi подальшi дослiдження та розрахунки буде проведено з контрольним зразком – печиво на пшеничному борошнi та з дослiдним зразком з кукурудзяно-амарантового борошна у кiлькостi 80/20 % вiдповiдно.

Оцiнювання органолептичних показникiв проводили за комплексним показником.

На рис. 3. наведено дерево органолептичних властивостей печива.

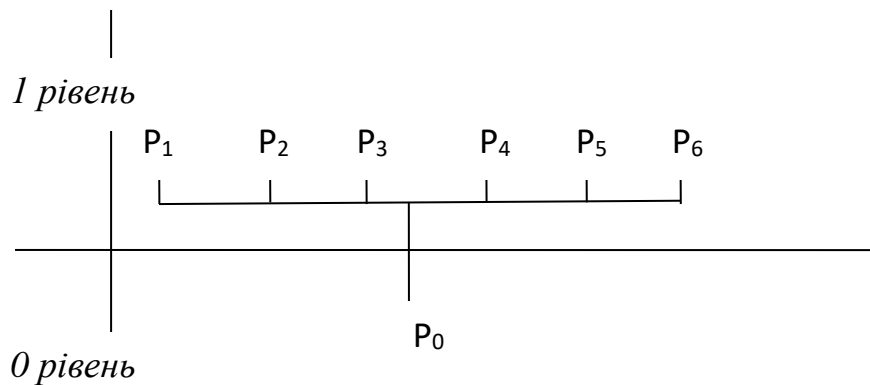


Рис.3. Ієрархічне дерево органолептичних властивостей печива

На 0-му рівні наведено значення загального органолептичного показника  $P_0$ .

На 1-му рівні показник  $P_0$  диференціюється на:  $P_1$  – форма,  $P_2$  – поверхня,  $P_3$  – колір,  $P_4$  – вигляд в розломі,  $P_5$  – смак,  $P_6$  – запах.

Комплексний показник, який враховує вимоги до органолептичних показників визначають за формулою:

$$K = \dot{I}_1 \frac{D_1}{D_1^d} + \dot{I}_2 \frac{D_2}{D_2^d} + \dot{I}_3 \frac{D_3}{D_3^d} + \dot{I}_4 \frac{D_4}{D_4^d} + M_5 \frac{P_5}{P_5^d} + M_6 \frac{P_6}{P_6^d}$$

Детальніше це описано у розділі 1.2.

Нами було встановлено такі коефіцієнти вагомості

$M_1$  (форма) = 0,2 балів,  $M_2$  (поверхня) = 0,15 балів,  $M_3$  (колір) = 0,2,  $M_4$  (вигляд в розломі) = 0,1,  $M_5$  (смак) = 0,2,  $M_6$  (запах) = 0,15

В розрахунку комплексного показника балова оцінка всіх органолептичних показників еталонного зразку дорівнює 5 балів.

Дослідні зразки мають наступну балогу оцінку окремих органолептичних показників:

$P_1$  - Для «Зірочка Нова»

$P_1$  (форма) = 5 балів,  $P_2$  (поверхня) = 4 балів,  $P_3$  (колір) = 5,  $P_4$  (вигляд в розломі) = 5 балів,  $P_5$  (смак) = 4 балів,  $P_6$  (запах) = 5 балів.

$P_2$  - Для «Зірочка»

$P_2$  (форма) = 5 балів,  $D_2$  (поверхня) = 5 балів,  $M_3$  (колір) = 5,  $M_4$  (вигляд в розломі) = 5 балів,  $M_5$  (смак) = 5 балів,  $M_6$  (запах) = 5 балів

$K_1$  - комплексний показник дослідного зразку «Зірочка Нова»

$$K_1 = 0,2 \frac{5}{5} + 0,15 \frac{4}{5} + 0,2 \frac{5}{5} + 0,1 \frac{5}{5} + 0,2 \frac{4}{5} + 0,15 \frac{5}{5} = 0,2 + 0,12 + 0,2 + 0,1 + 0,16 + 0,15 =$$

0,93

$K_2$  - комплексний показник контрольного зразку «Зірочка»

$$K_2 = 0,2 \frac{5}{5} + 0,15 \frac{5}{5} + 0,2 \frac{5}{5} + 0,1 \frac{5}{5} + 0,2 \frac{5}{5} + 0,15 \frac{5}{5} = 0,2 + 0,15 + 0,2 + 0,1 + 0,2 + 0,15 = 1$$

**1.3.4. Розрахунок харчової, енергетичної цінності, інтегрального та амінокислотного скору, кількості вітамінів та мінеральних речовин, показника глікемічності**

Таблиця 1.3.4.1. Уніфікована рецептура « Зірочка Нова »

Назва сировини	масова частка. сухих речовин, %	На завантаження на 100 кг борошна		На 1т готової продукції(без загор. матеріалів), кг	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно кукурудзяне	85,5	80	68,40	382,87	327,35
Борошно амарантове	85,5	20	17,10	95,72	81,84
Фруктоза	99,85	6,00	5,991	287,15	286,72
Маргарин столовий	84,00	4,00	3,36	191,44	160,81
Молоко коров'яче питне	12,00	1,20	0,144	57,43	6,89
Меланж	27,00	3,00	0,81	143,58	38,77
Пудра ванільна	99,85	0,05	0,05	2,39	2,39
Натрій двовуглекислий (сода питна)	50,00	0,02	0,01	0,96	0,48
Родзинки	10,53	3	0,32	0,46	0,05
Разом	-	114,27	95,87	1266,83	987,48
Вихід	94,00	107,41	94,00	1000,00	940,00

Харчова цінність визначається вмістом білків, жирів, вуглеводів в 100 г виробу. В таблиці 8 наведено розрахунок білків, жирів, вуглеводів в печиві «Зірочка» та «Зірочка Нова»

Таблиця 1.3.4.2.- Розрахунок білків, жирів, вуглеводів для контрольного зразку «Зірочка»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г (моно-, ди/полісахариди)	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно пшеничне	47,86	10,3	4,93	1,1	0,53	1,2/79,2	0,57/37,91
Цукрова пудра	28,72	-	0,00	-	0,00	99/-	28,43/-
Маргарин столовий	19,14	0,3	0,06	82	15,69	1/-	0,19/-
Молоко коров'яче питне	5,74	2,8	0,16	2,5	0,14	4,73/-	0,27/-
Меланж	14,4	12,7	1,61	11,5	1,46	-/0,7	-/0,09
Пудра ванільна	0,24	0,06	0,0001	0,06	0,0001	97/-	0,23/-
Натрій двовуглекислий (сода питна)	0,1	-	-	-	-	-	-
Родзинки	10,53	3	0,32	0,46	0,05	3,7/75,5	0,39/7,95
СУМА	125,02		7,080		17,87		30,08/45,95

Таблиця 1.3.4.3.- Розрахунок білків, жирів, вуглеводів для дослідного зразка «Зірочка Нова»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Білки, г		Жири, г		Вуглеводи, г (моно-, ди/полісахариди)	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно кукурудзяне	38,28	8,3	3,18	1,5	0,57	5,9/59	2,26/22,59
Борошно амарантове	9,57	18,7	1,79	5,5	0,53	5,4/52,8	0,52/5,05
Фруктоза	28,72	-	0,00	-	0,00	99/-	28,43/-
Маргарин столовий	19,14	0,3	0,06	82	15,69	1/-	0,19/-
Молоко коров'яче питне	5,74	2,8	0,16	2,5	0,14	4,73/-	0,27/-
Меланж	14,4	12,7	1,61	11,5	1,46	-/0,7	-/0,09
Пудра ванільна	0,24	0,06	0,0001	0,06	0,0001	97/-	0,23/-
Натрій двовуглекислий (сода питна)	0,1	-	-	-	-	-	-
Родзинки	10,53	3	0,32	0,46	0,05	3,7/75,5	0,39/7,95
<b>СУМА</b>	125,02		7,32		18,64		32,29/35,69

Провівши розрахунок білків, жирів та вуглеводів можемо спостерігати, що у печиві «Зірочка Нова» збільшується кількість усіх поживних елементів, що підвищує його харчову цінність.

Розрахунок енергетичної цінності проведено за формулою для «Зірочка Нова»

$$EC^{100} = (G_b^{100} \cdot 4,0 + G_{ж}^{100} \cdot 9,0 + G_{мдс}^{100} \cdot 3,8 + G_{кр}^{100} \cdot 4,1) \frac{CP_{пр}}{CP_{к}}$$

$G_b$ - маса білку / 100 г продукта;

$G_{ж}$ - маса жиру / 100 г продукта;

$G_{б}$ - маса моно-, дисахаридів / 100 г продукта;

$CP_{пр}/CP_{к}$ = приймаємо за 1.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк. <b>41</b>
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

$EЦ^{100} = 7,32 * 4,0 + 18,64 * 9,0 + 32,29 * 3,8 + 35,69 * 4,1 =$   
 466 ккал/100 г печива  
 або 1950 кДж/100 г печива.

Розразунок енергетичної цінності проведено за формулою для «Зірочка»

$$EЦ^{100} = (G_b^{100} \cdot 4,0 + G_{жс}^{100} \cdot 9,0 + G_{мдс}^{100} \cdot 3,8 + G_{кр}^{100} \cdot 4,1) \frac{CP_{np}}{CP_k},$$

$EЦ^{100} = 7,080 * 4,0 + 17,87 * 9,0 + 30,08 * 3,8 + 45,95 * 4,1 =$   
 494,59 ккал/100 г печива або 2069 кДж/100 г печива.

Отже, провівши розрахунки та порівнявши енергетичну цінність печива «Зірочка Нова» та «Зірочка», можемо помітити, що калорійність печива «Зірочка Нова» менша, що краще використовувати при дієтичному харчуванні та контролю за вагою.

### Розрахунок інтегрального скору

Розрахунок інтегрального скору проведено для чоловіків 18...29 років, 30...39 років I та II групи інтенсивності праці.

Таблиця 1.3.4.4. Інтегральний скор для різних груп населення «Зірочка Нова»

Нутрієнт	Інтегральний скор для різних груп населення			
	чоловіки 18...29 років ,I гр. дуже легкої праці 80/81/350	чоловіки 30...39 років ,I гр. дуже легкої праці 75/77/327	чоловіки 18...29 років ,II гр. легкої праці 91/93/400	Чоловіки 30...39 років ,II гр. легкої праці 84/88/380
Білок	9,15	9,76	8,05	8,72
Жир	23,01	24,20	20,04	21,18
Вуглеводи	19,42	20,79	17,00	17,89

$$\frac{7,32}{80} * 100 = 9,15\%$$

$$\frac{18,64}{81} * 100 = 23,01\%$$

$$\frac{67,98}{350} * 100 = 19,42\%$$

Таблиця 1.3.4.5. Інтегральний скор для різних груп населення «Зірочка»

Нутрієнт	Інтегральний скор для різних груп населення			
	чоловіки 18...29 років ,I гр. дуже легкої праці 80/81/350	чоловіки 30...39 років ,I гр. дуже легкої праці 75/77/327	чоловіки 18...29 років ,II гр. легкої праці 91/93/400	Чоловіки 30...39 років ,II гр. легкої праці 84/88/380
Білок	8,85	9,44	7,78	8,43
Жир	22,06	23,21	19,22	20,31
Вуглеводи	21,72	23,25	19,01	20,01

$$\frac{7,080}{75} * 100 = 9,44\%$$

$$\frac{17,87}{77} * 100 = 23,21\%$$

$$\frac{76,03}{327} * 100 = 23,25\%$$

У підсумку зрозуміло, що печиво «Зірочка Нова» має знижену кількість вуглеводів та задовільняє менший відсоток добової потреби у вуглеводах «Зірочка» 21,72%, а «Зірочка нова» 19,42% добової норми вуглеводів для чоловіків у віці 18-29 років (I гр.), що є вигідним при дотриманні дієти чи підрахунку калорій.

Аналогічно розрахунку білків, жирів, вуглеводів розрахувати декілька вітамінів та мінеральних речовин на які багата добавка, що застосовується табл( 1.3.4.6.)

Таблиця 1.3.4.6. Розрахунок кількості вітамінів «Зірочка Нова»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Кількість вітамінів					
		В1		В2		РР	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно кукурудзяне	38,28	0,35	0,134	0,13	0,05	1,8	0,689
Борошно амарантове	9,57	0,12	0,011	0,20	0,019	1,2	0,115
Фруктоза	28,72	-	-	-	-	-	-
Маргарин столовий	19,14	-	-	0,02	0,004	0,02	0,004
Молоко коров'яче питне	5,74	0,04	0,002	0,15	0,009	0,1	0,006
Меланж	14,36	0,07	0,01	0,44	0,063	0,19	0,027
Пудра ванільна	0,24	-	-	-	-	-	-
Натрій двовуглекислий (сода питна)	0,1	-	-	-	-	-	-
Родзинки	10,53	7,1	0,748	6,9	0,73	3,8	0,4
СУМА	125,02		0,91		0,87		1,24

Таблиця 1.3.4.7. Розрахунок кількості вітамінів «Зірочка»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	Кількість вітамінів					
		В1		В2		РР	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно пшеничне	47,86	0,17	0,08	0,04	0,02	1,2	0,57
Цукрова пудра	28,72	-	-	-	-	-	-
Маргарин столовий	19,14	-	-	0,02	0,004	0,02	0,004
Молоко коров'яче питне	5,74	0,04	0,002	0,15	0,009	0,1	0,006
Меланж	14,36	0,07	0,01	0,44	0,063	0,19	0,027
Пудра ванільна	0,24	-	-	-	-	-	-
Натрій двовуглекислий (сода питна)	0,1	-	-	-	-	-	-
Родзинки	10,53	7,1	0,748	6,9	0,73	3,8	0,4
СУМА	125,01		0,84		0,83		1,01

Проаналізувавши 2 вищезазначені таблиці, видно, що 100 г. печива «Зірочка Нова» задовільняє добову потребу у вітаміні В1 на 57%, коли «Зірочка» задовільняє на 52%. Також більша кількість вітаміну В2 знаходиться саме у «Зірочці Новій» 44% добової потреби/100г продукту.

Добова потреба вітаміну РР задовольняється на 8,3%, коли у «Зірочці» цей показник був лише на рівні 7,3%. Заміна борошна пшеничного на кукурудзяно-амарантове досить добре вплинула на склад вітамінів у готовому продукті.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			45

Таблиця 1.3.4.8. - Розрахунок кількості мінеральних речовин «Зірочка  
Нова»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	мінеральні речовини					
		Са		Mg		Na	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно кукурудзяне	38,28	0,006	0,002	0,018	0,007	0,001	0,0004
Борошно амарантове	9,57	0,047	0,004	0,068	0,007	0,006	0,0006
Фруктоза	28,72	0,1		0	0	0,1	
Маргарин столовий	19,14	0,003	0,001	0,001	0	0,028	0,0054
Молоко коров'яче питне	5,74	0,12	0,007	0,011	0,001	0,047	0,0027
Меланж	14,36	0,056	0,007	0,012	0,002	0,142	0,0180
Пудра ванільна	0,24	0,001	0,000002	0	0	0,001	0,000002
Натрій двовуглекислий (сода питна)	0,1	0	0	0	0	70	0,07
Родзинки	10,53	0,053	0,006	0,035	0,004	0,012	0,0013
СУМА	125,02		0,03		0,02		0,10

Таблиця 1.3.4.9. - Розрахунок кількості мінеральних речовин «Зірочка  
Нова»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	мінеральні речовини, г.					
		Zn		хлор		Фосфор Р	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно кукурудзяне	38,28	-	-	-	-	0,093	0,036
Борошно амарантове	9,57	0,86	0,0823	-	-	0,148	0,014
Фруктоза	28,72	-	-	-	-	-	-
Маргарин столовий	19,14	-	-	-	-	0,23	0,044
Молоко коров'яче питне	5,74	0,0004	0,00002	0,1	0,006	0,9	0,05
Меланж	14,36	0,001	0,0001	0,156	0,02	0,192	0,03
Пудра ванільна	0,24	-	-	-	-	-	-
Натрій двовуглекислий (сода питна)	0,1	-	-	-	-	-	-
Родзинки	10,53	-	-	-	-	0,129	0,014
СУМА			0,082		0,026		0,188

Таблиця 1.3.4.10. - Розрахунок кількості мінеральних речовин «Зірочка»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	мінеральні речовини,г.					
		Са		Mg		Na	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно пшеничне	47,86	0,018	0,009	0,016	0,008	0,03	0,01
Цукрова пудра	28,72	0,002	0,0006	0	0	0,001	0,0003
Маргарин столовий	19,14	0,003	0,001	0,001	0	0,028	0,0054
Молоко коров'яче питне	5,74	0,12	0,007	0,011	0,001	0,047	0,0027
Меланж	14,36	0,056	0,007	0,012	0,002	0,142	0,0180
Пудра ванільна	0,24	0,001	0,000002	0	0	0,001	0,000002
Натрій двовуглекислий (сода питна)	0,1	0	0	0	0	70	0,07
Родзинки	10,53	0,053	0,006	0,035	0,004	0,012	0,0013
СУМА	125,02		0,03		0,02		0,11

Таблиця 1.3.4.11.- Розрахунок кількості мінеральних речовин «Зірочка»

Сировина	Кількість сировини в 100 г продукту	мінеральні речовини,г					
		Zn		хлор		Фосфор Р	
		В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту	В 100 г сировини	В 100 г продукту
Борошно пшеничне	47,86	0,007	0,003	0,02	0,01	0,086	0,041
Цукрова пудра	28,72	-	-	-	-	-	-

Продовження таблиці 1.3.4.11.- Розрахунок кількості мінеральних речовин «Зірочка»

Маргарин столовий	19,14	-	-	-	-	0,23	0,044
Молоко коров'яче питне	5,74	0,0004	0,00002	0,1	0,006	0,9	0,05
Меланж	14,36	0,001	0,0001	0,156	0,02	0,192	0,03
Пудра ванільна	0,24	-	-	-	-	-	-
Натрій двовуглекислий (сода питна)	0,1	-	-	-	-	-	-
Родзинки	10,53	-	-	-	-	0,129	0,014
СУМА			0,003		0,036		0,179

Отже, у печиві «Зірочка Нова» добова потреба цинку покривається на 5%, кальція на 2,5%/100 грам готового продукту. Кількість фосфору у «Зірочці Новій» покриває 10% добової потреби/100г. печива. Проте варто пам'ятати, що норму добової потреби варто покривати максимально різноманітною їжею для збагачення організму всіма вітамінами та мінералами.

### Розрахунок біологічної цінності амінокислотним скором

Згідно рекомендацій А.А.Покровського, інтегральний скор потрібно розраховувати на визначену цінність харчового продукту(300ккал), що становить близько 10 % добової потреби в енергії.

Найбільш доцільно рахувати інтегральний скор / 100 г. продукту.

Різні групи населення мають різну потребу в нутрієнтах.

Амінокислотний скор – відсотковий вміст кожної з амінокислот по відношенню до її вмісту у білку, прийнятому за стандарт (ідеальний білок).

Амінокислотний скор =

$$\frac{\text{кількість амінокислоти в 100 г білка продукту}}{\text{кількість амінокислоти в 100 г ідеального білка}} \times 100, \%$$

Відповідно до табличних розрахунків ( Додатоки: 1(а), 1(б) 1(в) 1(г) ) проводимо розрахунок печива «Зірочка Нова»:

$$\begin{array}{r} \text{Вміст амінокислот} \quad 7,32 - 0,293 \\ \quad \quad \quad \quad \quad \quad 100 - X \end{array}$$

$$X = (0,293 * 100) / 7,32 = 4,0$$

$$\text{Амінокислотний скор} - (4,0/5,5) * 100 = 72,7\%$$

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк. 49
Змін	Арк	№ докум	Підпис			

Коли в печиві «Зірочка»:

$$7,08 - 0,257$$

$$100 - X$$

$$X = (0,257 * 100) / 7,08 = 3,6$$

$$\text{Амінокислотний скор} - (3,6 / 5,5) * 100 = 65,4\%$$

Виходячи із наведених розрахунків можна помітити, що у більшості незамінних амінокислот, є кращим амінокислотний скор у печиві «Зірочка Нова»

### **Розрахунок показника глікемічності «Зірочка Нова»**

Показник глікемічності розраховується за методикою проф Дорохович Антонелли Миколаївни.

Розрахунок наведено у Додатку: 2(а), 2(б).

У печива «Зірочка Нова»

$$\begin{aligned} \text{ПГ} &= 1 * 3,23 + 0,2 * 31,82 + 1,05 * 0,07 + 0,6 * 0,31 + 0,7 * 28,86 + 0,46 * 0,29 = \\ &= 3,23 + 6,364 + 0,0735 + 0,186 + 20,202 + 0,1334 = 30,1889 \text{ од.} \end{aligned}$$

У печива «Зірочка»

$$\begin{aligned} \text{ПГ} &= 1 * 2,94 + 0,2 * 3,13 + 1,05 * 0,024 + 0,6 * 28,76 + 0,7 * 33,16 + 0,46 * 0,29 = \\ &= 2,94 + 0,626 + 0,0252 + 17,256 + 23,21 + 0,1334 = 44,1906 \text{ од.} \end{aligned}$$

Отже, печиво «Зірочка Нова» має глікемічний індекс 30,2од., і є нижчий ніж у «Зірочці» 44.2од., тому і являється безпечнішим для людей хворих на цукровий діабет.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			50

#### 1.4.Висновки

Виходячи з усіх вищеперерахованих показників, ми можемо побачити, що печиво «Зірочка Нова» є більш корисним та має кращі показники, наприклад: нижчий глікемічний індекс та відсутність глютену у складі кондитерського виробу для людей хворих на целиакію та цукровий діабет. Використання безглютенового борошна дозволить розширити асортимент кондитерських виробів на полицках магазинів, які призначені для хворих людей, або тих, хто слідкує за вагою та вітамінно-мінеральним наповненням продуктів харчування.

У печиві «Зірочка Нова» добова потреба цинку покривається на 5%, кальція на 2,5%/100 грам готового продукту. Кількість фосфору у «Зірочці Новій» покриває 10% добової потреби/100г. печива;100 г. печива «Зірочка Нова» задовільняє добову потребу у вітаміні В1 на 57%.Також більша кількість вітаміну В2 знаходиться саме у «Зірочці Новій» 44% добової потреби/100г продукта, а от добова потреба вітаміну РР задовольняється на 8,3%. Глікемічний індекс проєктованого виробу становить 30,2 од.

Також була встановлена можливість використання суміші борошна амаранту та кукурудзяного. Оптимальним співвідношенням борошна кукурудзяного та амарантового виявилось 80% та 20% відповідно, для виробництва здобного печива із фруктозою за такими органолептичними характеристиками як: форма, поверхня, колір, вигляд у зломі, смак та запах.

Великий вміст клітковини у амарантовому борошні помітно знижує швидкість засвоєння жирів і вуглеводів, що гарантує нормалізацію обсягів цукру в крові людини; також позитивний вплив на рівень інсуліну надає і вітамін Е. Додавання амарантового борошна суттєво збільшує вміст вітамінів, мінералів та амінокислот у готовому виробі.

Асортимент безглютенових борошняних кондитерських виробів на ринку України формується в основному за рахунок імпортової продукції, яка має досить високу ціну. Тому розробка та впровадження на вітчизняному ринку безглютенових борошняних кондитерських виробів та й ще на цукрозамінниках є актуальним і своєчасним завданням.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			51

### Список використаних джерел

1. Вплив борошна з амаранту на якість хліба . О. І. Шаповаленко, Т. В. Корж, І. П. Бондар, Т. І. Янюк, Н. В. Грюнвальд, О. Назар . Хранение и переработка зерна. - 2007. - № 5(95). – С. 34-36.
2. Безглютенові борошняні кондитерські вироби для дітей хворих на целиацію . А. М. Дорохович, В. В. Дорохович, Н. П. Лазоренко, І. В. Тарасенко . Дитяче харчування : перспективи розвитку та інноваційні
3. Миколенко, С. Ю. Дослідження впливу амарантового та льняного борошна на якість печива . С. Ю. Миколенко, А. А. Захаренко . Технічні науки та технології. - 2020. - № 1 (19). - С. 228-240.
4. Миколенко С.Ю., Руденко Т.В. Аналіз якості пшеничного хліба, збагаченого амарантовим борошном Дніпровський державний аграрно-економічний університет, м. Дніпро.2020.- 21 с.
5. Постнова О.М., Полковніченко Т.М. перспективи використання амарантового борошна в технології безглютенових борошняних кондитерських виробів: Харків,2019. 83-84 с.
6. Костецька К. В., Узденова А. В. Використання зерна амаранту в хлібопеченні: Умань, 2020. 102-105 с.
7. Луценко У. Н. Разработка показателей оценки свойств амарантовой муки для использования в хлебопекарном производстве: дис. ... канд техн. наук: 05.18.01. М., 1995. 205 с.
8. Матвеева И. В. Взаимосвязь качественных и диетических показателей хлеба с технологическими и функциональными свойствами сырья: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.01. М., 1993. 51 с.
9. Шмалько Н. А., Росляков Ю. Ф. Амарант в пищевой промышленности. Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. 489 с.
- 10.Жаркова И. М., Мирошніченко Л. А. Амарантовая мука – эффективное средство для производства здоровых продуктов питания. Хлебопродукты. 2012. № 12. С. 54–55.
- 11.В. Оболкіна, Сучасні технології нового асортименту борошняних кондитерських виробів: НУХТ стаття-Київ. 2019. 16-18 с.
- 12.Бабіч, О. В. Розроблення технології "безглютенового" печива для хворих на целиацію : автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.01 . Бабіч Оксана Вікторівна ; Національний університет харчових технологій. – Київ, 2006. – 19 с.
- 13.ElsaGutiérrez-Cortez<sup>a</sup>, Ezequiel Hernandez-Becerra<sup>b</sup>. Sandra M.Londoño-Restrepo<sup>c</sup>, Mario E.Rodríguez-García<sup>c</sup>: Physicochemical characterization of Amaranth starch insulated by mechanical separations:Universidad del Valle de México, Campus Querétaro, Naranjos Punta Juriquilla 1000, Santa Rosa Jáuregui, 76230 Querétaro, Qro, Mexico, 2021.
- 14.Myriam M.L., Grundy<sup>a</sup>, Dorah K.Momanyi<sup>b</sup>, ClaireHolland<sup>a</sup>, FanuelKawaka<sup>c</sup>, SereneTan<sup>a</sup>, MalindaSalim<sup>d</sup>, Ben J.Boyd<sup>d</sup>, BalazsBajka<sup>e</sup>, Ana-IsabelMulet-Cabero<sup>f</sup>, JacobBishop<sup>a</sup>, Willis O.Owino<sup>b</sup> : Effects of grain source and processing methods on the nutritional profile and digestibility of

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис		52	

- grain amaranth: 12 June 2020, European Institute of Innovation & Technology (EIT).
15. Mariela Rodríguez, Valeria A. Tironi: Polyphenols in amaranth (*A. mantegazzianus*) flour and protein isolate: Interaction with other components and effect of the gastrointestinal digestion: November 2020, Argentina.
  16. Сарсекова А.К., Уажанова Р.У: А Сгуентус Амарант Ұнын Қолдану Арқылы Печенье технологиялық қасиеттерін комплексті Зерттеу: 2012, Қазақстан.
  17. Jorge L. Rosado, Lorena Cassís, Lourdes Solano: Nutrient Addition to Corn Masa Flour: Effect on Corn Flour Stability, Nutrient Loss, and Acceptability of Fortified Corn Tortillas: 2005, México.
  18. Дорохович В.В. розроблення технологій борошняних кондитерських виробів спеціального призначення: автореф. дис... канд. техн. наук: ; Київський державний торговельно-економічний університет. – Київ, 2010. – 82-85 с.
  19. Дорохович В. В., Лазоренко Н. П. Безглютенові борошняні кондитерські вироби. Обладнання та технології харчових виробництв. 2013. Вип. 30. С. 341-347.
  20. Безглютенові борошняні кондитерські вироби для дітей хворих на целиацію . А. М. Дорохович, В. В. Дорохович, Н. П. Лазоренко, І. В. Тарасенко . Дитяче харчування : перспективи розвитку та інноваційні технології : Перша міжнародна конференція спеціалізованих наук, 19 березня 2013р. - К., 2013. - С. 71-73.
  21. Медведєва А. О. Технологія безглютенових булочних виробів. Товари і ринки. 2018. № 4(28). С. 115-123.
  22. Яременко, О. М. Розробка цукрового, здобного, зтяжного печива з низьким показником глікемічності . О. М. Яременко, А. М. Дорохович . Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2008. – № 25. – С. 84–86.
  23. Дорохович, В. В. Розробка раціональних технологій діабетичних борошняних кондитерських виробів на основі фруктози: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.16 . Дорохович Вікторія Віталіївна ; Київський державний торговельно-економічний університет. – Київ, 2000. – 21 с.
  24. Дорохович В.В, Яременко О.М. Дослідження впливу цукрози та цукрозамінників – фруктози та лактитолу на фізичні властивості тіста визначені за допомогою альвеографу шопена: НУХТ Київ. 2007.
  25. Arman Jalilvanda, Vahideh Behrouza, Omid Nikpayambc, Golbon Sohraba, Azita Hekmatdoosta : Effects of low fructose diet on glycemic control, lipid profile and systemic inflammation in patients with type 2 diabetes: A single-blind randomized controlled trial: 2020, Tabriz, Iran.
  26. Nachum Vaismana, Eva Niva, Yelena Izkhakovb :Catalytic amounts of fructose may improve glucose tolerance in subjects with uncontrolled non-insulin-dependent diabetes: August 2006, Tel Aviv University, Tel Aviv,

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			53

Israel.

27. Дорохович В. В., Лазоренко Н. П. Безглютенові борошняні кондитерські вироби. Обладнання та технології харчових виробництв. 2013. Вип. 30. С. 341-347.
28. Безглютенові борошняні кондитерські вироби для дітей хворих на целиацію. А. М. Дорохович, В. В. Дорохович, Н. П. Лазоренко, І. В. Тарасенко. Дитяче харчування: перспективи розвитку та інноваційні технології: Перша міжнародна конференція спеціалізованих наук, 19 березня 2013р. - К., 2013. - С. 71-73.
29. Медведєва А. О. Технологія безглютенових булочних виробів. Товари і ринки. 2018. № 4(28). С. 115-123.
30. Пат. 2528463Ru, МПК А21D13/08. Склад печива амарантового. ИВАНОВА Ю.В; заявник та власник патенту "Производственная фирма "Авангард" (RU). – № 2528463; заявл. 03.04.13; опубл. 20.09.14.
31. Пат. 69300А Україна, 7А 23 G 3.00 Склад печива амарантового. І. Л. Корецька, О. І. Шаповаленко, Т. І. Янюк, А. І. Українець; заявник та власник патенту НУХТ. – № 20021212357; заявл. 25.12.13; опубл. 16.08.14, Бюл. № Патент 131265 UA, МПК А23G 3.00 (2018.01) Крекер «Амарантове диво». Оболкіна В. І., Дзигар О. О., Стадник Т. Б.; заявник Національний університет харчових технологій. – № u 201807437; заявл. 03.07.2018; опубл. 10.01.2019; Бюл. № 1, 2019 р.
32. Патент 129769 UA, МПК 3.00 (2018.04) ПЕЧИВО ДЛЯ ДІАБЕТИКІВ "ВЕНІНІ". Дітріх Ірина Вікторівна, Матвієнко Симон Станіславович; заявник Національний університет харчових технологій. – № u 2018 05351; заявл. 15.05.2018; опубл. з 12.11.2018; Бюл. № 21 про видачу патенту.
33. Патент RU2017106607A, (2018.01) Спосіб виробництва печива без глютену. Світлана Владимировна Егорова, Владимир Геннадьевич Кулаков, Наталя Сергеївна, Грибова Исроил Саидисломович, Акрамов Табриз, Эшонкулович Махмадкулов;. – № RU2017106607A; заявл. 29.01.2018; опубл. з 29.01.2018.
34. Патент RU2013149788, (2015.02) Спосіб виробництва печива без глютену. Газибег Омарович МагомедовТатьяна Анатольевна ШевяковаКристина Ігоревна Сибирко;. заявник Воронежський державний університет інженерних технологій– № RU2013149788; заявл. 08.11.2013; опубл. з 20.02.2015.
35. Патент RU2734767C1, МПК А21D13 . 066 (2020.10) Спосіб виробництва безглютенового печива «Глюнетки». Березинская Оксана Геннадевна; Березинский Андрей Борисович; Кулаков Владимир Геннадевич; Петина Алена Викторовна; № RU2734767C1; заявл. 04.02.2020; опубл. з 23.10.2020.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			54

## **2.Обґрунтування заходів з будівництва кондитерського цеху з виробництва тістечок бісквітних (нарізних), кексів поштучних та печива здобного із встановленням потоково-механізованих ліній в м.Вишгород, Київської області, вибір асортименту продукції.**

Основною метою під час розробки проєктів підприємств кондитерської промисловості являється можливість постійного підвищення технічного рівня оснащення фабрик і цехів, а також можливість забезпечити високу продуктивність та культуру праці, де будуть найбільш ефективно використовуватися капіталовкладення. Виготовлення тістечок, штучних кексів та здобного печива є основним видом діяльності проєктованого цеху. Дане підприємство може повною мірою задовільнити потребу в цьому виді продукції населення м. Вишгород, наближених міст області та регіонів України. Розроблення ліній для виробництва тістечок, поштучних кексів та здобного (діабетичного) печива є основною метою даного проєкту.

Виробнича потужність цеху розраховується з урахуванням даних про населення району, і норми споживання кондитерських виробів на душу населення. До того ж важливо правильно спрогнозувати зростання населення мікрорайону на найближчі 5-10 років. Для визначення кількості споживачів кондитерських виробів слід враховувати корінне населення міста, а також жителів приміських населених пунктів та приїжджих. Норма споживання кондитерських виробів на душу населення, визначена Інститутом харчування Академії медичних наук, становить 15,5 кг на рік.

Місто Вишгород у Київській області має потужні сприятливі передумови та потенціал для подальшого соціально-економічного розвитку. До числа факторів, які визначають специфіку використання його території та створюють умови для прогресивного розвитку відносяться: географічне розміщення міста; експортний потенціал. Ряд промислових підприємств регіону експортує свою продукцію у країни ближнього та дальнього зарубіжжя; наявність виробничих площ, облаштованих необхідною інфраструктурою, що є наслідком ринкової трансформації економіки і дозволяє нарощувати або створювати нові види виробництва з відносно незначними витратами; розвинені транспортні комунікації, під'їзди до підприємств; близькість до столиці України (8 км) м. Києва – найкрупнішого адміністративного, наукового, виробничого, транспортного та культурного центру; наявність високої частки молоді в трудових ресурсах міста, демографічний ріст. Все це дозволяє нарощувати або створювати нові види виробництва, які відповідатимуть ресурсному та виробничому потенціалу і соціальним завданням розвитку м. Вишгорода з урахуванням інтеграційних взаємозв'язків. Наведені вище характеристики свідчать про потенціал та перспективу соціально-економічного розвитку і демографічного росту Вишгорода. Корінне населення в місті Вишгород станом на 01.01.2020 становить 30 997 осіб, в ближніх селах ще 13 679 чоловік.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			55

У Київській області харчова промисловість має дуже широку сировинну базу (зернові культури, овочі, фрукти, продукти тваринного походження). Особливе місце займають такі галузі харчової промисловості як: м'ясопереробна, молочна, цукрова, олійна, хлібна та кондитерська промисловості. Тому місто Вишгород є одним з найбільших регіональних ринків України.

Однією з найбільших переваг являється близькість до споживачі, великий вибір каналів дистрибуції, джерел постачання та транспортних можливостей.

Вибір виробничого майданчика для будівництва цеху визначається відповідно до правил технологічного проектування:

- СН 245-71. «Санітарні норми проектування промислових підприємств»;
- ДБН.Б.2.4-3.95. «Генеральні плани сільськогосподарських підприємств»;
- ДБН 360-92. «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень»;

Розміщення підприємства обирається виходячи із допустимих термінів доставки у торгівельні мережі готового продукту. Будівельний майданчик повинен розміщуватися далі від підприємств, які мають шкідливі викиди в атмосферу.

Гранична концентрація шкідливих викидів в атмосферу та у водойми в районі розташування ділянки відповідає санітарним нормам. Проектований кондитерський цех відокремлений від житлових масивів санітарно-захисною зоною. Ширина зони визначається санітарними нормами для проектування промислових підприємств. При виборі точки будівництва підприємства враховувалася «роза вітрів». Будівельний майданчик рівний, прямокутний з невеликим схилом для стоку води. Обраний будівельний майданчик забезпечує зручний економічний сервіс для підприємства.

Кондитерський цех має склад для зберігання сировини. Знаходиться безпосередньо біля підприємства. Ввезення сировини та вивезення готової продукції здійснюватиметься автомобільним транспортом. З таких підприємств планується постачання основної сировини: ТОВ «АТА» м.Київ – цукор, ванільний цукор; ТОВ «Тарасівський млин» м.Бровари – борошно; ПАТ «Київський маргариновий завод» м.Київ та ТМ «ОЛКОМ» м.Київ – маргарин; ТОВ «LANDGUD» с.Пухівка – меланж.

Вирішальну роль у виборі району будівництва відіграють транспортні витрати, пов'язані з витратами на отримання сировини, палива, тари та реалізацію готової продукції. Враховуючи, що постачальники сировини розташовані у Київській області, витрати на логістику можна планувати мінімальними.

Постачання цеху передбачається здійснювати: питною водою від міської водопровідної мережі, електроенергією – від міської мережі через

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			56

трансформаторну підстанцію, розташовану у цеху, паливом у вигляді газу – від централізованого газопроводу. Теплопостачання та опалення – від власної котельні.

Конкурентоспроможність підприємства, зазвичай, показує його пристосованість на ринку протягом тривалого періоду, а конкурентоспроможність продукції - його здатність конкурувати на ринку протягом певного періоду.

Конкурентоспроможне підприємство здатне не тільки випускати продукцію, що перевищує за якістю та ціною продукцію конкурентів, але й протистояти аналогічним виробникам за фінансово-економічними показниками, іміджем тощо. У зв'язку з цим цех має намір виробляти «кондитерські вироби європейської якості за українською ціною» - тобто працювати у нижньому ціновому сегменті, продаючи товар дешевше, ніж у конкурентів. Тепер перед виробником стоїть питання повнішого задоволення попиту населення на якісні кондитерські вироби, які могли б конкурувати з продукцією зарубіжних компаній, як за смаком, так і за зовнішнім виглядом. Ключем до вирішення цих завдань є впровадження нових досягнень науки та техніки, використання нових технологій, випуск продукції високої якості у широкому асортименті.

Для обґрунтування вибору асортименту продукції та виробничої потужності майбутнього підприємства проводиться маркетингове дослідження.

Процес дослідження включає визначення асортименту та якості кондитерських виробів на ринку регіону, рівня їх цін, купівельної спроможності населення, споживчого попиту тощо. Враховуючи умови жорсткої конкуренції, бажано розробити власні програма виробництва нової продукції, яка може зайняти певну нішу на ринку. До них належать продукти з новими оригінальними органолептичними показниками, смаком, ароматом, структурою; продукти з низькою калорійністю або високою харчовою цінністю; недорога продукція «економ-класу» або елітна продукція «преміум-класу». Асортимент кондитерських виробів підібрано так, щоб повністю задовольнити попит населення з урахуванням наявної традиційної, нетрадиційної та місцевої сировини.

Продукція кондитерського підприємства призначена всім споживачів, незалежно від віку, статі тощо. Певними перевагами продукції тривалого зберігання являється необмежена дальність її доставки.

Відповідно до переважної сегментації ринку, в прелекті заплановане масове виробництво такого асортименту продукції:

-Тістечка з кремом (нарізні) «з шоколадним кремом» «з горіховим кремом»

Печиво здобне «Лактитолочка» та «Зірочка Нова»

Кекси штучні Лакті-Фру» та

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			57

Враховуючи, що асортименти цієї продукції користується високим попитом у споживачів на регіональному ринку, її реалізація буде здійснюватися не тільки в межах Вишгорода, а й в інших місцях України.

Розрахунок виробничої потужності проектного цеху здійснюється з урахуванням чисельності населення міста Вишгорода та прилеглих сіл та містечок Київської області з урахуванням споживання кондитерських виробів на душу населення, а також приросту населення за наступні 10 років. В Україні законодавчо затверджена норма споживання кондитерських виробів у кількості 15,5 кг. З урахуванням споживання плодів і ягід у весняно-літній період необхідно внести поправку, застосовуючи коефіцієнт  $K = 0,85$ .

Населення на майбутнє визначається на основі фактичної чисельності та природного приросту населення.

Розрахунок чисельності споживачів зводимо до таблиці 2.1

Таблиця 2.1 Розрахунок чисельності споживачів

№ по пор.	Категорії споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1	Корінне населення міста Вишгород	31,0
2	Населення пригорода, яке купуватиме продукцію в місті Вишгород (10%) від населення	3,1
3	Транзитне населення (15%) від корінного населення	4,65
4	Природний приріст населення за 10 р. із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	6,78
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10р. ( із розрахунку 1% в рік від чисельності корінного населення )	3,24
6	Загальна кількість соживачів кондитерських виробів $\Sigma =$	48,77

Потреба в кондитерських виробках розраховується за формулою:

$$П = Т \times Н \quad (1.1)$$

де П - потреба в борошняних кондитерських виробів, т/рік.

Н - норма споживання, кг/рік

Т-загальна кількість споживачів кондитерських виробів

$$П = 48770 \times 15,5 = 755935 \text{ кг/рік}$$

Загальна потреба населення в кондитерських виробах з урахуванням сезонного коефіцієнту:

$$755,9 \times 0,85 = 642,5 \text{ т/рік}$$

За даними Державної служби статистики України асортимент борошняних кондитерських виробів становить 55% від загальної кількості кондитерських виробів, тому потреба населення в борошняних кондитерських виробах становитиме  $642,5 \times 0,55 = 353,4 \text{ т/рік}$

З метою забезпечення виробництва тістечок бісквітних(нарізних), здобного печива та кексів штучних належної якості, отримання позитивних фінансових результатів від діяльності кондитерського цеху приймаємо проектну потужність цеху в обсязі 2,342 тис. т/рік.

Відповідно до статистичних даних дані вироби виготовляються у співвідношенні:

Печиво здобне –52%

Кекси штучні- 34%

Тістечка бісквітні (нарізні)-14%

На підставі вище виявленої потреби в кондитерських виробах та з урахуванням середнього розподілу асортименту розробляємо виробничу програму підприємства, що складається з виробництва кожного асортименту в тис.т/рік (табл. 2.2)

Таблиця 2.2 Виробнича програма цеху

№ по порядку	Найменування виробів	Обсяги виробництва, тис.т/рік
1	Печиво здобне	1,218
2	Кекси	0,796
3	Тістечка бісквітні (нарізні)	0,328
	Усього	2,342

Таким чином, проект кондитерського цеху розроблено з урахуванням чинних норм та законодавства України, а його будівництво дозволить повністю забезпечити потреби у кондитерських виробах Київської обл.та прилеглих територій протягом 10 років, а також вирішити проблему збільшення зайнятості різних категорій населення та зниження рівня безробіття.

Однак для зниження матеріало-, -енерго-, -трудомісткості виробництва; виробництво на цій основі дешевших якісних кондитерських виробів, підвищення ефективності виробництва та для отримання додаткового доходу, у дипломному проекті планується реалізувати такі техніко-технологічні заходи, а саме:

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проекті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			59

- SPIROMATIC- система гнучких шнеків з функцією транспортування сипкої сировини(борошно,цукор);
- А6-ПМТ- пневмопросіювач енергоощадний потокової дії;
- силоси фірми AGRIFLEX тканинні(заощаджують місце та пропонуються будь-яких розмірів);
- ТОPOS T-1154- потужна тістомісильна машина;
- TECNO-100SP- сучасна збивальна машина;
- Печі типу ППП-тунельні газові печі; утилізатори тепла.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			60

### 3.1 Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів

Кондитерські вироби – велика група харчових продуктів з високим вмістом цукру або цукрозамінників різноманітного виду, форми, смаку та запаху. Вони діляться на дві великі групи: цукрові та борошняні. До цукрових належать цукерки, шоколадні вироби, ірис халва і т.д. До борошняних належать печиво, тістечка, торти, вафлі, рулети і т.д.

#### 3.1.1. Характеристика товарної продукції- печива здобного(пісочного).

Здобне печиво- це борошняні вироби з високим вмістом цукру білого кристалічного та жиру, невеликих розмірів, різних видів, із різноманітним оздобленням, формою та начинкою.

Існує чотири групи здобного печива: пісочне, бісквітнозбивне і білковозбивне, мигдальне та сухарики.

Пісочне ж печиво поділяється за способом формування: пісочно-виїмкове, пісочно-відсадне, тощо. Популярність здобного печива у населення викликана різноманітністю асортименту та ціною доступністю.

Печиво «Зірочка Нова» - нетрадиційний виріб, що створений для задоволення потреб людей хворих на целіакію та цукровий діабет, часто ці захворювання проявляються разом (причинно-наслідкова дія). В його склад входить 2 види безглютенового борошна (кукурудзяне та амарантове) та фруктоза як цукрозамінник.

Печиво «Лактитолочка Плюс» теж являється нетрадиційним виробом, адже у своєму складі містить цукрозамінник лактитол, що користується популярністю не тільки серед хворих на діабет та целіакію, а й серед людей, які слідкують за своїм харчуванням та вагою.

Фруктоза – вуглевод із групи моносахаридів, що міститься в солодких плодах, меду; безбарвні кристали солодкого смаку (солодше сахарози в 1,5 разу і глюкози в 3 рази), t пл 102–104°C; розчинна у воді. Одна з найвідоміших альтернатив цукру та порятунок для людей з цукровим діабетом. За корисні властивості її часто називають природнім фруктовим цукром.

Лактитол - це цукровий спирт, який виробляється шляхом каталітичної гідрогенізації лактози. Має солодкий смак схожий на цукор. Солодкість його становить 0,3-0,4 від солодкості цукру. Не гігроскопічний. У воді і при температурі 500°C його розчинність майже однакова з цукрозою.

За стандартом ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови», що був нещодавно виданий в Україні, поширюється на печиво – борошняний кондитерський виріб крихкої структури з використанням хімічних розрихлювачів або дріжджів, що постачають споживачеві.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			61

Таблиця 3.1.1.1. Органолептичні показники здобного печива

Найменування показників	Характеристика і норма для печива здобного
Форма	Кругла, овальна, фігурна без вм'ятин, здutoї і пошкодженої поверхні.
Поверхня	Оздоблення верхньої поверхні повинно відповідати рецептурі. Поверхня печива, обсипаного цукром, повинна бути покрита рівним шаром цукру. Допускається шорсткувата поверхня здобного печива, яке виготовляють із застосуванням пшеничного оббивного борошна, кукурудзяного борошна та пшеничних висівок. Не підгоріла, без здуття, пухирців, що лопнули, і вкраплень крихт.
Колір	Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення частин рельєфного рисунка, що виступають, і країв печива, а також нижнього боку печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів. У фасованому печиві загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній пакувальній одиниці.
Вигляд у зломі	Для пісочного печива — рівномірно пористий, без порожнин, для решти груп допускається нерівномірна пористість з наявністю невеликих порожнин. Печиво повинне бути пропеченим. Начинка в перешарованому печиві не повинна виступати за краї.
Смак і запах	Властиві печиву цієї назви, без сторонніх запахів та присмаків.

Таблиця 3.1.1.2. Фізико-хімічні показники здобного печива

Найменування показників	Характеристика і норма для печива здобного
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, % не більше	Відповідає розрахунковому значенню за рецептурами з граничним відхиленням $\pm 2\%$
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, % не більше	Відповідає розрахунковому значенню за рецептурами з граничним відхиленням для здобного з вмістом жиру до 20»- $\pm 1,0$ ; здобного з вмістом жиру понад 20%- 1,5%
Масова частка вологи, %	15,5
Лужність в перерахунку на сухі речовини в печиві вівсяному, град, не більше ніж	2,0
Намочуваність, % не менше	110

Печиво здобне пісочне може випускатися ваговим та фасованим. Печиво фасують в пакети, коробки, упаковки.

Печиво фасується в коробки маса нетто яких до 2,0 кг на ребро або плазом. Коробки мають бути художньо оформлені і зберігати якість печива. Фасування в упаковки здійснюється за умови, що маса нетто до 400 грам. Якщо використовуються полімерні плівки з малюнком, то дозволяється не клеїти на коробки етикетки.

Згідно з ГОСТ 13512 вагове печиво в ящиках гофрованого картону укладається на ребро масою нетто не більше 5 кг.

Термін придатності для печива здобного вагового і фасованого в коробки, пачки і пакети із дня виготовлення– 3 місяці.

### 3.1.2. Характеристика товарної продукції-тістечок бісквітних з кремом(нарізних).

Залежно від рецептури та способу виготовлення випеченого (відформованого) напівфабрикату виробу поділяють на: торти, тістечка, напівфабрикати, що їх реалізують як готові вироби: білкові, бісквітні, бісквітно-пісочні, вафельні, горіхові, дріжджові, діабетичні, желейні, желейно-фруктові, заварні, збивні, зефірні, комбіновані, крихтові, листкові, медові, оригінальні, пісочні, повітряні, повітряно- горіхові, пралінові,

сметанні, цукрові тощо; відформовані білково-збивні, желейні, желейно-фруктові, зефірні маси та маси типу суфле, що їх реалізують як готові вироби без оздоблення.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошнених кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			63

Згідно з ДСТУ 4803:2013 «Торти і тістечка. Загальні технічні умови» бісквітні тістечка- це один або кілька шарів випеченого дрібнопористого, пишного, легкого, еластичного, покритого тонкою скоринкою напівфабрикату без слідів непромішування, промочені або непромочені сиропом, з прошарком оздоблювального напівфабрикату або без нього.

Таблиця 3.1.2.1. Органолептичні показники тістечок бісквітних

Найменування показників	Характеристика і норма для печива здобного
Форма	Різноманітна (кругла, прямокутна, овальна, фігурна тощо), відповідна конкретній назві виробу, правильна (крім заварних), без пошкоджень, зламів і ум'ятин, з рівним зрізом для нарізних виробів.
Поверхня	художньо оздоблена кремом, глазур'ю (помадною, шоколадною, кондитерською) або іншими оздоблювальними напівфабрикатами, а також поверхня може бути прикрашена смаженими горіхами, цукатами, фруктами сушеними, свіжими, з компоту зацукрованими та іншими, посипана цукровою пудрою, кокосовою стружкою, шоколадною крихтою відповідно до рецептури.
Начинка	між шарами може бути такою: суфле, желе, фруктовозефірна, зефірна, білково-збивна, білково-горіхова, фруктова, фруктовоягідна, горіхова, желейна, фруктовожелейна, пралінова, кремова, кремова на рослинних жирах тільки для нових видів та інші, що передбачені рецептурою
Колір	Відповідає конкретній назві виробу.

Продовження таблиці 2.1.2.1. Органолептичні показники тістечок бісквітних

Вигляд у зломі	Відповідає цій назві виробу та виду напівфабрикатів, без слідів непромішування. У напівфабрикатів з доданням сушеного винограду, подрібненої кураги, чорносливу, арахісу, маку, подрібнених обсмажених ядер горіхів, соняшнику, кунжуту, арахісу тощо з доданням відповідної добавки. Дозволено ущільнення випеченого напівфабрикату у місцях, які межують з начинкою
Смак і запах	Відповідні конкретній назві виробу. Не дозволено наявність сторонніх домішок і хрусту, сторонніх присмаків і запахів.

Таблиця 2.1.2.2. Фізико-хімічні показники тістечок бісквітних

Найменування показників	Характеристика і норма для печива здобного
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, % не більше	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, % не більше	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %
Масова частка вологи, %	Відповідно до рецептур з урахуванням передбачених у них граничних відхилів.
Масова частка загальної сірчистої кислоти, %, не більше ніж:	0,01
Масова частка сахарози у водяній фазі крему, %, не менше ніж	60,0

Тістечка випускають поштучними та фасованими. Набори дрібних тістечок випускають фасованими та ваговими.

Тістечка випускають поштучними масою нетто від 17 г до 110 г;

Поштучні вироби укладають у художньо оформлені коробки з картону згідно з ГОСТ 7933, пачки з коробкового картону, пачки з картону, паперу і комбінованих матеріалів згідно з ГОСТ 12303, пакети з целофану згідно з ГОСТ 7730, поліетиленової плівки згідно з ГОСТ 10354, поліпропіленових матеріалів згідно з ГОСТ 26996, з термозварних повітронепроникних полімерних і комбінованих матеріалів на основі алюмінієвої фольги або іншу художньо оформлену тару, виготовлену з матеріалів, дозволених до

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошнених кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			65

використовування центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України.

Коробки і пачки повинні бути художньо оформлені та забезпечувати збереженість і якість готових виробів.

Коробки тістечками перев'язують паперовою, шовковою, віскозною, целофановою, клейовою стрічкою, шовковим або галунним шнуром, або кришку і дно коробки з двох протилежних боків обклеюють паперовою, поліетиленовою стрічкою з липким шаром згідно з ГОСТ 20477, клейовою стрічкою на паперовій основі згідно з ГОСТ 18251 або коробки заклеюють ярликом із нанесеним товарним знаком.

### 3.1.3..Характеристика товарної продукції – кексів

Кекси (сухі торти) – досить калорійні кондитерські вироби будь-якої форми, з дуже здобного тіста, із додаванням горіхів, родзинок, цукатів, розпушені дріжджами або хімічними розпушувачами, з різною зовнішньою обробкою та збиванням. Можуть бути у паперових капсулах, у яких вони запікаються, або без них.

Кекси відрізняються від інших продуктів високою калорійністю, високим вмістом цукру, вологи та жиру.

Кекси мають бути виготовлені відповідно до вимог ДСТУ 4505:2005 за рецептурами та технологічними інструкціями із дотриманням Санітарних правил, затверджених у встановленому порядку.

Залежно від способу виробництва і рецептури кекси поділяють на групи:

- на дріжджах;
- на хімічних розпушувачах;
- без дріжджів та хімічних розпушувачів.
- За зовнішнім дизайном виготовляють кекси:
  - неглазуровані - без глазури;
  - глазуровані - цілком або частково покриті глазур'ю.

Оздоблення кексів може бути різноманітним: посипані оздоблювальними напівфабрикатами(цукрова пудра, какао-порошок, фруктовими та цукерковими масами, горіхами або шоколадом тощо).

Залежно від вмісту та начинки розрізняють такі кекси:

- з начинкою
- без начинки
- з різними добавками( горіхи, кориця, мак, родзинки).

Кекси, виготовлені із застосуванням цукрозамінників (фруктоза, лактитол та ін.) - Торти, призначені для хворих на цукровий діабет.

Кекси поштучні випускаються у паперових капсулах або без капсул вагою до 1000 г, вагові – до 1500 г.

Поштучні кекси можуть бути упаковані у картонні коробки з

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			66

художньо оформленою етикеткою за ГОСТ 7933, корекси з полімерних матеріалів з подальшим покриттям художньо оформленою плівкою, а також пакети з целофанової або іншої полімерної плівки, затвердженої Центральним виконавчим органом зі сфери охорони здоров'я.

За органолептичними показниками кекси повинні відповідати відповідним вимогам: форма - правильна, що відповідає формі, заданій за рецептурою, без розривів та надломів; поверхня - не підгоріла. Поверхня кексів, приготовлених на хімічних розпушувачах, може бути з наявністю тріщин та розривів, що не псують товарного вигляду готового виробу. Колір – від світло-коричневого до темно-коричневого. Колір нижньої скоринки може відрізнятися від кольору верхньої та бічної кірочки.

Вид у розломі – кекс добре пропечений, без затвердіння та слідів непромісу. За наявності крупних добавок вони мають бути рівномірно розподілені в продукті. Смак і запах - властиві цьому виду кексу, без сторонніх присмаку та запаху.

Виробництво будь-яких видів кексів включає такі операції, як приготування тіста, формування, випічка, охолодження, упаковка, а для деяких видів необхідна обробка. Сировиною для їх виробництва служать борошно пшеничне вищого гатунку, вершкове масло/маргарин, меланж, цукор-пісок, молоко та інше.

На якість кексів істотно впливають заміс і збивання тіста, формування, випікання при температурі 180-200°C та охолодження, а найчастіше - глазурування і обробка поверхні.

Тісто для кексів відрізняється від звичайного тіста для булочних виробів великою різноманітністю додаткової сировини, різноманітністю способів приготування та обробки тіста. Таке тісто не містить дріжджів, тому його не потрібно вистоювати.

Вологість повітря на етапі випікання впливає на загальний вигляд кексів. У міру зниження вологості кекси стають темнішими. При більш високій вологості поверхня кексів стає блискучою та хрусткою.

Умови перевезення кексів повинні відповідати вимогам безпеки та якості харчових продуктів, що діють в Україні, в умовах їх транспортування.

Кекси зберігають у сухих, чистих приміщеннях, що добре провітрюються, без сторонніх запахів, без шкідників зернових запасів, при температурі (18±3)°C і відносній вологості не більше 75%.

Гарантійний термін зберігання кексів на хімічних розпушувачах не більше ніж 7 діб з дня виготовлення.

### **3.2.1.Характеристика сировини та вимоги до її якості.**

У даному розділі вказуємо перелік сировини, яка входить до уніфікованих рецептур обраних кондитерських виробів дипломного проєкту. Наводимо нормативні документи на кожний рецептурний елемент, показники якості, а також терміни реалізації.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			67

Характеристика сировини надається із вказанням назви та номера нормативних документів, вимоги до якості сировини за фізико-хімічними та органолептичними показниками, що вказані у стандартах на цю продукцію.

Всі добавки, сировина та допоміжні матеріали, які пропонуються у курсовому проєкті для виготовлення печива пісочного(здобного) та тістечок бісквітних з кремом(нарізних) повинні мати дозвіл на використання та відповідати чинним нормативним документам. Показники якості наводимо в таблиці 3.2.1.

Таблиця 3.2.1 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір - білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 % зольність не більше –0,55 % у перерахунку на суху речовину сира клейковина, не менше – 24%; число падіння – не менше 160 с. Білість, одиниць приладу РЗ-БПЛ – 54 і більш. <i>Токсичні елементи</i> , мг/кг, не більше ніж:ртуть-0,01, миш'як-1,0 свинець - 0,5.
Борошно кукурудзяне	ГОСТ 14176-69	Колір –білий або жовтий; Запах-властивий кукурудзяному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий;Смак – властивий кукурудзяному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 15,0 %; зольність у перерахунку на суху речовину не більше –0,9 % Жир в перерахунку на суху речовину - не більше 2.5%

Продовження таблиці 3.2.1 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Борошно амарантове	ТУ У 10.4- 31383501- 002:2015	Колір – сірий, білий з жовтуватим відтінком. Запах – властивий амарантовому борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – властивий амарантовому борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	вологість не більше – 14,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше –0,6. <i>Токсичні елементи,</i> мг/кг, не більше ніж: ртуть – 0,01, миш'як – 0,5, свинець – 0,1, кадмій – 0,05.
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипкість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при надавлюванні; Колір – білий з жовтуватим відтінком; Смак – солодкий без сторонніх присмаків. Запах- властивий цукру, без сторонніх запахів.	Масова частка вологи, %, не більше – 0,14; Масова частка на сухі речовини, %: цукрози, не менше – 99,55, редуючи речовин, не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не більше – 0,04; <i>Мікробіологічні:</i> кількість МАФАМ, КУО в 1 г, не більше ніж – $1 \cdot 10^3$ . плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж - $1 \cdot 10^3$ . Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж - $1 \cdot 10^3$ .

Продовження таблиці 3.2.1 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або, суха на вигляд.	Масова частка вологи, не більше – 17 %; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, не більше – 2,5 оТ. <i>.Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:</i> ртуть – 0,05, миш'як – 0,1, свинець – 0,1, кадмій – 0,05, мідь – 1,0 (1,5), цинк – 5,0, залізо – 5,0 (1,5) Мікотоксини: Афлатоксин В1 – 0,005; Зеараленон-1,0.
Сіль вуглеамонійна	ТУУ20.1-33270581-36:2013	Зовнішній вигляд - кристали білого, сірого або рожевого кольору Смак та запах властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів.	Масова частка (NH <sub>3</sub> ), % не менше 20,9 Масова частка важких металів (Pb), % не більше 0,0005 Масова частка миш'яку (As), %, не більше 0,0001 Масова частка заліза (Fe), %, не більше 0,001 Масова частка хлоридів (Cl), %, не більше 0,001

Продовження таблиці 3.2.1 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Родзинки	ДСТУ6882-2003.	Маса ягід сушеного винограду одного виду, сипуча, без грудкування. Ягоди після заводської обробки без плодоніжок. Властиві сушеному винограду, смак солодкий або солодко-кислий. Сторонній присмак і запах не допускаються.	Масова частка розчинних сухих речовин не менше: напівфабрикат 82. %; готовий продукт 81 %; Масова частка вільно відокремлюваних домішок рослинного походження не більше 0,04%. Масова частка сірчистого ангідриду не більше 0,01 %..
Какао порошок	ДСТУ 4391:2005	Зовнішній вигляд порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок Смак та запах властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів.	Масова частка вологи, , не більше 7,5%, в т.ч. під час зберігання упакованого какао-порошку більше ніж місяць Масова частка жиру, не більше $\pm 3,0$ %; Дисперсність — кількість мілких фракцій, не менше 90,0 %; Показник рН, не більше 7,1.
Ванілін	ДСТУ 1009:2005	Зовнішній вигляд- кристалічний порошок; Колір – від білуватого до світло-жовтого; Запах ванільний.	Масова частка ваніліну не менше 99%; Масова частка золи не більше 0,05%

Продовження таблиці 3.2.1 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Молоко коров'яче питне	ДСТУ 2661:2010	Зовнішній вигляд та консистенція-однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру Смак і запах-чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів. Колір-білий, рівномірний за всією масою; для пряженого молока — від світло-кремового до темно-кремового відтінку, для стерилізованого молока — з легким кремовим відтінком; для нежирного молока — зі злегка синюватим відтінком;	Масова частка жиру, % від 1,0 Масова частка білка, %, не менше ніж: нежирного 3,00 3 масовою часткою жиру від 1,00 % до 2,45 %; 3 масовою часткою жиру від 2,50 % до 4,55 % 3 масовою часткою жиру від 4,60 % до 6,00 % Титрована кислотність, °Г, не більше ніж: пастеризованого, пряженого 21 Густина, кг/м <sup>3</sup> , не менше ніж: нежирного 3 масовою часткою жиру від 1,00 % до 2,45 % 3 масовою часткою жиру від 2,50 % до 4,55 %; 3 масовою часткою жиру від 4,60 % до 6,00 %
------------------------	----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Продовження таблиці 3.2.1 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Крохмаль картопляний	ДСТУ 4286:2004	Зовнішній вигляд-однорідний порошок; Колір-білий або із злегка жовтуватим чи сіруватим відтінком; Запах-властивий крохмалю, без стороннього запаху. Для ацетильованого крохмалю дозволено запах використаних реагентів.	Масова частка вологи, %17,0—20,0; Масова частка золи, % 0,4 не більше ніж; Кислотність — витрати розчину гідроксиду натрію молярної концентрації $\text{NaOH}$ = 0,1 моль/дм <sup>3</sup> на нейтралізування 100 г сухої речовини, см <sup>3</sup> , не більше ніж 35,0—40,0; Величина рН 4,8—7,5.
Вино	ДСТУ 4806:2007	Колір-Від світло-рожевого до темно-рожевого різних відтінків;	Об'ємна частка етилового спирту, %.Масова концентрація цукрів, г/дм <sup>3</sup> -14,0—20,0 Масова концентрація цукрів, г/дм 332,0—110,0 Масова концентрація титрованих кислот, в пере-рахунку на винну кислоту, г/дм 3-7.

Продовження таблиці 3.2.1 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

<p>Молоко згущене з цукром</p>	<p>ДСТУ 4274:2003</p>	<p>Смак і запах- солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів. Дозволяється наявність легкого кормового присмаку. Консистенція - однорідна за всією масою, без наявності відчутних органолептично кристалів молочного цукру. Допускається незначна мучниста консистенція і незначний осад лактози на дні банки під час зберігання. Колір - білий з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою</p>	<p>Масова частка вологи, не більше, % 26,5; Масова частка сахарози, не менше, % 43,5; Масова частка сухих речовин молока, не менше, % 28,5 ГОСТ 30305.1 в тому числі жиру, не менше, % 8,5; Кислотність, не більше, 0 Т 48,0; Кислотність в перерахунку на відсоток вмісту молочної кислоти, не більше, % 0,43; В'язкість свіжевиробленого продукту (до 2-х місяців зберігання), Па•с від 3,0 до 10,0.</p>
--------------------------------	-----------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Продовження таблиці 3.2.1 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Ядра волоських горіхів	ДСТУ ЕЭК ООН DDF- 02:2007	Зовнішній вигляд- світлого тону без лимонно-жовтої окраски, темно-коричневе забарвлення не допускається.	Масова частка вологи- не більше 5%. Шкідники- не допускаються. Масова частка ядер,що не відповідають вимогам- 4,0%;Гнилих0,5%; З плінявою-0,5%; Масова частка ядер,що не відповідають по орашенню-не більше 8%;Масова частка ядер з поверхневими подря-пинами - не більше 10%.
Лактитол	ТУ 10.89.19- 004- 48018357- 2018	Зовнішній вигляд- білий порошок. Смак – солодкий. Запах-без запаху.	Пектин-не менше 1000мг; Лактит не менше 10±1г
Фруктоза	ТУ 6-09- 1979-72	Зовнішній вигляд - безбарвні кристали Смак – солодкий. Запах-без запаху.	Масова частка вологи, %, не більше – 0,06;
Натрій двовуглекислий (сода питна)	ДСТУ 2156- 76	Зовнішній вигляд – білий кристалічний порошок; Запах – без запаху.	Масова частка двовуглекислого натрію,%, не менше 99,5. Масова частка вуглекислого натрію,%, не більше 0,4.Масова частка хлоридів у перерахунку на NaCl,%, не більше 0,02.Масова частка вологи,%, не більше 0,1

Продовження таблиці 3.2.1 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Есенції ароматичні харчові	ДСТУ 4716:2007	Зовнішній вигляд однорідна порошкоподібна маса, без грудочок. Суміші, до складу яких входять добавки, мають вкраплення відповідних добавок, передбачених рецептурою; Колір від білого до кремового різних відтінків; Смак і запах властивий даному виду виробів з вираженим смаком і запахом застосованих добавок. Сторонні присмак і запах не дозволено.	Масова частка вологи, %, не більше ніж: 10; Об'єм вуглекислого газу в 5,0 г не менше ніж 280,0 см <sup>3</sup> ; Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок) не повинен перевищувати 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більше ніж $3 \cdot 10^{-4}$
----------------------------	----------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Продовження таблиці 3.2.1 Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Меланж	ДСТУ 8719:2017	Колір темно-помаранчевий в мороженому стані; від світлувато-жовтого, до світло-помаранчевого після розмороження; Запах- не допускається наявність будь-яких, сторонніх запахів Смак властивий даному продукту, без сторонніх присмаків; Консистенція тверда у замороженому вигляді; рідка, однорідна після розмороження; Наявність бугорка на поверхні продукту.	Вміст вологи, %, не більше 75% Вміст жиру не менше 10% Вміст білкових речовин не менше 10%; Кислотність не більше 15 °Т не вище 7,0 рН, Температура у середині продукту(в центрі банки), -5-6 °С; Не допускаються Осколки шкаралупи та інші сторонні домішки Не допускається вміст свинцю. 1.Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж: ртуть – 0,02, миш'як – 0,1, свинець – 0,3, кадмій – 0,01, мідь – 3,0, цинк – 50,0 2.Мікробіологічні: кількість МАФАМ, КУО в 1 г, не більше ніж – 1*10 <sup>3</sup> , плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж - 1*10 <sup>3</sup> , Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж - 1*10 <sup>3</sup> .
--------	-------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3.2.2. Характеристика допоміжних та пакувальних матеріалів

В кондитерській галузі пакувальними матеріалами називають обгортки та упаковки: полімерні матеріали, картон, фольгу, клей, папір, етикетки для коробів з гофрокартону тощо. До допоміжних відносять парафін, тальк, восково-жирову суміш.

В якості пакувальних матеріалів для тістечок з кремом(нарізних) в дипломному проєкті передбачено використання корексів, поліетиленової

плівки та етикетки, а як допоміжний матеріал клей, як транспортну тару використовуємо гофрокороба.

В якості пакувальних матеріалів для печива здобного в дипломному проєкті передбачено використання поліетиленової плівки та етикетки, а як допоміжний матеріал клей, як транспортну тару передбачене використання гофрокороба.

Упаковка необхідна для таких цілей:

- Захист від забруднень, механічних пошкоджень, впливу сонячного проміння, тепла та прилипання.
- Попередження зволоження або висихання кондитерських виробів, збереження органолептичних показників.
- Збільшення терміну зберігання в два чи три рази та зменшення втрат.
- Збереження привабливості продукції.
- Упаковка несе інформацію, яку використовують для обліку продукції, зберігання, доставки, та маркетингову.

Пакувальні матеріали для борошняних кондитерських виробів достатньо різноманітна, що виключає використання лиш одного виду упаковки.

Плівку для пакування підбирають для певного типу продукції, типу пакувального обладнання, умов зберігання, строків реалізації та продажу.

Плівки для пакування борошняних кондитерських виробів мають бути багатофункціональними:

- захист від забруднень, пошкоджень, окислення, підсушування.
- Можливість створення різних форм упаковки, яка підійде саме для обраного виду продукції та легкість зварювання.
- Технологічність- надійність, антистатичні та ковзаючі властивості.

Картонні вироби використовуються для виготовлення транспортних контейнерів. Картонні контейнери мають привабливість та естетичність, а також забезпечує належне зберігання в будь-яку пору року.

Для тістечок з кремом використовуємо упаковку-корекси з ТзОВ СП “РосанПак” у сфері виробництва тари з термопластичних матеріалів для харчових продуктів відповідає вимогам ДСТУ ISO 9001-2015 (ISO 9001:2015, IDT).

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			78

Корекси- внутрішня упаковка у формі коробки. Корекси можуть мати різні форми, але найзручніше використовувати традиційну прямокутну форму, яка полегшить транспортування, на відміну від круглої овальної чи тари іншої форми.

Розмір комірки повністю залежить від форми та розміру кондитерського виробу.

Будь-які пакувальні матеріали повинні бути дозволені Центральним органом виконавчої влади охорони здоров'я.

Для фасування печива здобного та тістечок з кремом у курсовому проєкті передбачено використання поліетиленової плівки марки Extrafan KX 42.00 виробництва ТОВ «Татарафан» м.Київ та корексів. Плівка повинна відповідати вимогам ТУ У 25.2-21739072-003:2005 та Сан ПіН 42-123-4240. Основні показники якості плівки наводимо в таблиці 2.1.3.

Таблиця 3.2.2..Основні показники якості плівки для пакування

Властивості	Одиниці вимірювання	Нормовані вимоги	Фактичні значення
Ширина плівки	мм	435±2	435,0
Товщини плівки	мкм	42,0±10%	43,4
Вага плівки	г/м <sup>2</sup>	38,4±10%	39,2
Міцність зварного шва: не менше	Н/15мм		
Повздовжній напрямок ВВ		2,0	4,5
Повздовжній напрямок АВ		2,0	5,3
Міцність склеювання шарів: не менше	Н/15мм		
Плівка з друком		0,4	0,7
Плівка без друку		0,6	0,6

## 4. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно технологічних схем

### 4.1. Обґрунтування вибору технології для виробництва кексів, печива та тістечок бісквітних

Кекси.

В залежності від того, яким способом виготовлено кекси, вони діляться на ті, що виготовлені на хімічних розпушувачах та на дріжджах. Для всіх видів кексів використовують розпушувачі, які забезпечують наявність повітряної фази шляхом утворення багатофазної структурованої системи, утворюючи пористу розпушену структуру кексів.

Для кексів основою сировиною вважається: пшеничне борошно вищого гатунку, маргарин/масло, меланж, цукор білий кристалічний, молодого нативне або сухе.

Для отримання якісного кексу необхідно забезпечити належний заміс та збивання тіста, формування, випікання за температури 180-200°C та охолодження, і для деяких виробів оздоблення поверхні. Завдяки значній кількості лецитину у жовтку забезпечується поліпшення якості виробів, а також це сприяє більш тривалому збереженню свіжості.

Для виготовлення кексів на хімічних розпушувачах є два способи.

Одним із них є збивання масла/маргарину (попередньо підігрітого до 40°C) протягом 7-10 хв. Холодний маргарин/масло роз'якують на великій швидкості в збивальній машині. Провівши процес збивання масла/маргарину засипають цукор білий кристалічний і ще 5-7 хвилин збивають, поступово доливають меланж. В результаті тривалість збивання на всіх етапах займає близько 25-35 хвилин. В процесі перемішування (мала частота обертання) вносять хімічні розпушувачі, аромати та смакові добавки. Вже у самому кінці досипають борошна і 2-3 хвилини місять до однорідності тіста.

Збиваючи бісквіт в такій послідовності утворюється емульсія при збиванні яєць та масла/маргарину, стійкість тіста залежить від лецитину із меланжу (яєчних жовтків). Процес рівномірного розподілу жиру отримується поступовим додаванням яєць в результаті чого, утворюються дрібні частинки жиру з великою кількістю повітряних бульбашок, які туди потрапляють в процесі збивання. При умові рівномірного розподілу повітряних бульбашок в жирі тісто буде мати дрібнопористу структуру та великий об'єм. При такому способі кекс буде легкий, пишний та об'ємний.

Для виробництва кексів згідно з другим способом, меланж збивається із цукром білим кристалічним 25-30 хвилин. В окремій ємності збивають маргарин/масло після чого поступово вносять решту сировини за технологічною картою, окрім борошна пшеничного. Так кекс має рівномірнішу дрібнопористу структуру, але менш насичену повітря. Для масового виробництва цей метод стабільніший.

Також планується використання паперових капсул (форм) для

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			80

формування та випікання, які не потребують змащування, чищення та миття, а навпаки тільки покращує вигляд кексів та не потребує зайвих витрат тепла на нагрівання металічних форм, чим пришвидшує випікання. Для автоматизації планується використання відсадочної машини марки Imrex Drop-600S, що не потребує ручної праці.

Печиво здобне.

Найчастіше заміщується 2-ма способами:

1. У тістомісильну машину завантажується маргарин (розтоплений), молоко, цукрова пудра, крихта (5% до маси борошна) перемішується 5-7 хвилин, далі вноситься розпушувачі та додаткова сировина згідно рецептури (родзинки, ваніліну пудру), сировина перемішується 7-10 хвилин. Далі у тістоміс додають борошно кукурудзяне та амарантове, місимо 3-5 хвилин до отримання пластичної та підтягнутої маси. Вологість тіста повинна бути в межах 15-24%, температура тіста 19-22°C. Цей спосіб дозволяє повністю контролювати процес і вносити зміни за необхідності.

2. Другий спосіб базується на окремому приготуванні емульсії та дозуванні сипкої сировини. Цей спосіб заощаджує час та зменшує вплив людського фактору на заміс тіста. Цей спосіб також має недоліки – можливість розслоювання емульсії. При цьому способі доцільно готувати емульсії невеликими об'ємами для попередження цієї небезпеки.

Тістечка бісквітні.

Завдяки своїм властивостям бісквітний н/ф часто використовують при приготуванні тістечок і тортів. Правильно випечений н/ф має тонку верхню шкоринку, пишну, дрібнопористу, пружну консистенцію м'якушки, яка при легкому надавлюванні стискається, а потім швидко відновлює попередню форму; н/ф легко нарізується на пласти, які добре просочуються ароматизованими сиропами і поєднуються за смаком з різноманітними оздоблюючими напівфабрикатами. Існує холодний та спосіб з підігрівом, найкращим вважається заміс з підігрівом.

Приготування бісквіту складається із таких операцій: поєднання меланжу з цукром, нагрівання і збивання, змішування суміші меланжу та цукру з борошном. Суміш меланжу та цукру збивають до збільшення об'єму в 2,5-3 рази. Під час збивання масу охолоджують до 20 ° С. Борошно з'єднують з крохмалем і швидко (але обережно) зі збитою яєчно-цукровою масою, щоб тісто не зтягнулося і не осіло. Якщо заміс виготовляється у збивальній машині, то він повинен тривати не більше 15 секунд. Для есенції рекомендується використовувати ваніль або ром (найкраще в кінці збивання яєчно-цукрової маси).

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

Всі добавки, сировина та допоміжні матеріали, які пропонуються у курсовому проєкті для виготовлення печива пісочного(здобного) та тістечок

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			<b>81</b>

бісквітних з кремом(нарізних) повинні мати дозвіл на використання та відповідати чинним нормативним документам.

У технології виробництва борошняних кондитерських виробів використовують різноманітну сировину з метою формування приємного смаку, апетитного зовнішнього вигляду та необхідної структури виробів.

Основними видами сировини вважається : борошно пшеничне вищого сорту, цукор білий кристалічний (або цукрозамінник), жир (маргарин/масло), яйцепродукти, розпушувачі.

Як додаткову сировину використовують: горіхи, фрукти та ягоди, молочні продукти, какао, патока, різноманітні ароматизатори і барвники, алкогольні напої.

Сировина, що постачається на кондитерське підприємство, повинна бути в чистій упаковці та повинні супроводжуватися документами, які підтверджують її якість, а також повинні мати етикетку на кожній упаковці (бочці, коробці, баночці, скляній чи пластиковій тарі) із обов'язковим внесенням на упаковку дати виготовлення та продажу.

Сировина, що надходить на підприємство проходить вхідний контроль. У випадку відсутності документів, пошкодження упаковки, наявності паразитів чи гризунів, невідповідності органолептичних чи фізико-хімічних характеристик, використання сировини для виготовлення кондитерських виробів не допускається.

Згідно із нормами санітарно-гігієнічних умов на виробництві підготовка сировини проводиться в окремому приміщенні, яке називається підготовчим відділенням.

Підготовка сировини до пуску у виробництво здійснюється відповідно до вимог СП 2.3.6.1079-01 "Санітарно-епідеміологічні вимоги до організацій громадського харчування, виготовлення та оборотоздатності в них харчових продуктів і продовольчої сировини" та Інструкції щодо попередження

попадання сторонніх предметів в продукцію на підприємствах кондитерської галузі в кооперативах ".

Борошно пшеничне вищого сорту постачається на кондитерське підприємство безтарним способом за допомогою автоборошновоза. Постачальник із продукцією, для кожної партії борошна надає сертифікат якості та накладну.

Для зберігання борошна надається окреме приміщення.

У проєкті кондитерського цеху передбачається склад безтарного зберігання борошна, де будуть розміщені тканеві силоси фірми AGRIFLEX( виробник Італія)(3). У складні для підтримання сухості має працювати опалення та необхідне хороше вентилявання приміщення. В холодну пору року температура не повинна опускатися нижче 8оС, а вологість повинна бути не більше 75%.

**Борошно** із автоборошновозів вивантажується в тканеві силоси, які знаходяться в складі безтарного зберігання використовуючи для цього

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			82

компресор встановлений у борошновозі. Стандартна місткість борошновозів: 8,16 чи 24 тони. Завантаження здійснюється гравтаційним транспортом, а розвантаження проводиться за допомогою компресорних установок аерозольним транспортом.

Борошновози зважуються на автомобільних вагах для обліку борошна, яке надійшло на підприємство. Після цього борошновози підключаються до приймального щитка ХЩП-2 (1).

Із компресора на борошновозі повітря поступає в цистерни автомобіля, утворюється суміш борошна та повітря і надходить по трубопроводу до тканевих силосів марки SRT09 (3) фірми AGRIFLEX (виробництво Італія) місткість 10 тонн.

На проєктованому кондитерському цеху запас борошна передбачено на 7 діб роботи цеху. Для обліку кількості борошна на силосах на силосах встановлюються тензодатчики для приймання та використання безпосередньо для виготовлення кондитерських виробів. Борошно вивантажується із силосу використовуючи живильника (2), який утворює борошняно-повітряну суміш, яка трубопроводом перекачує суміш до пневмопросіювача А6-ПМТ (4), після просіювання транзитом проходить по трубопроводу у виробничих бункерів ХЕ-63 (5). Повітродувка «KAISER» (2) являється джерелом стиснутого повітря. Після цього борошно за допомогою системи гнучких шнеків типу Spiromatik (6 ) подається до дозаторів борошна в цеху.

Цукор білий кристалічний на підприємство постачається у тканевих, чи поліпропіленових мішках по 50 кг. Передбачається можливість зберігання 15 добового запасу цукру. Цукор зберігається у чистому та сухому приміщенні відносна вологість повітря якого становить 70%, адже цукор гігроскопічна речовина, тому зволожується у сирому приміщенні.

Мішки укладають в таблиці на стелажах по 8 рядів у висоту. Цукор білий кристалічний має бути сипучим (сухим), білим, блискучим, повинен розчинятися повністю у воді, розчин має бути прозорим, без домішок і стороннього запаху і смаку.

Цукор білий кристалічний використовується у сухому вигляді, тому підготовка цукру- просіювання через сито з розміром чарунки не більше 3 мм і пропускають через магнітоуловлювач.

За допомогою мішкоопрокидувача (12) цукор із мішків завантажується до просіювача П2-П «Піонер» (13), де цукор проходить через сито з розміром вічок 2,5 мм і пропускається через магнітний уловлювач. Після цього за допомогою системи SPIROMATIK(6) транспортується до виробничого бункера ХЕ-63 (14) .

Меланж- це суміш яєчного білка і жовтка, звільнена від шкарлупи і яєчних оболонки. Меланж містить великий відсоток вологи, легкозасвоюваних речовин мікроорганізмів, які вносяться при розбиванні яєць, з обладнання, тари, навколишнього середовища. Саме тому необхідне

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			83

швидко консервування, заморожування або сушіння меланжу.

На підприємство надходить в банках з білої лакованої жести по 10 кілограм, які укладені в картонні коробки, які встановлюються на піддони в штабелі. Зберігають меланж при температурі  $-5^{\circ}\text{C}$ , або тривалий час при  $-10^{\circ}\text{C}$ .

Підготовка меланжу: перед розморожуванням банки із замороженим меланжем звільняють від тари на столі виробничому (15), обмивають щітками у ванній з теплою водою, після чого ставлять в іншу з гарячою водою (16) для відтавання на 2-3 години (вода температурою не вище  $45^{\circ}\text{C}$ ). Через протиручну машину КП-8 (17) з розміром вічок більше 3 мм пропускається меланж, надходить до діжі (18), яка транспортується на виробництво. Уже розморожений меланж повинен бути використаний протягом 3-4 годин.

Маргарин – це жирова емульсія, виготовлена на основі рослинної олії (або ж рослинної олії та тваринного жиру), з додаванням води, емульгаторів, ароматизаторів та при потребі інших добавок, з умовою, що олії застосовується 20 % і більше. Біологічна цінність обумовлена вмістом фосфатидів, поліненасичених жирних кислот, вітамінів.

У харчовій промисловості передбачено застосування маргарину “Український екстра 82%”. Використання цього маргарину дозволить покращити реологічні властивості (розтяжність, еластичність та пружність), а також газотримуючу здатність тіста і структурні характеристики готових виробів (розсипчастість, пористість тощо). Важлива також здатність до аерації (насичена повітрям пишна повітряна маса) і технологічність, достатньо загартувати при кімнатній температурі. Рекомендують збивати за температури  $14 \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Температура плавлення  $27-38^{\circ}\text{C}$ .

На підприємство маргарин надходить в ящиках по 20 кілограм. Зберігають маргарин в холодильній камері на піддонах за температури від  $0^{\circ}\text{C}$  до  $10^{\circ}\text{C}$ .

На спеціальному столі проводять огляд при розтарюванні на відсутність сторонніх речей. Зачищають цвіль або забруднення, видаляючи зіпсовану ділянку маргарину. Розрізають на шматки і подрібнюють на маслорізці марки ТКМ33 (24). Завдяки цьому маргарин стає м'яким та пластичним, а далі його відвозять у спеціальній вагонетці у виробниче приміщення.

Родзинки на підприємство надходять у картонних ящиках по 10 кілограм. Якісними є сухі, без запаху і цвілі, розсипчасті, без шкідливих личинок родзинки. Родзинки зберігаються у темному приміщенні з хорошою вентиляцією в ящиках. Температура у приміщенні має бути не нижче  $+2^{\circ}\text{C}$  і не вище  $10^{\circ}\text{C}$ , а вологість повітря допускається не більше 65%.

Підготовка родзинок: звільняють від тари та перебирають на спеціальному столі (15) та миють в ізюмомиєчній машині (25).

**Какао-порошок** високодисперсний продукт, одержуваний із частково

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошнених кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			84

знежирених тертих какао бобів. Жирність какао-порошку не менше 14%, а вологість не більше 7,5%. На виробництво надходить у мішках по 20кілограм і зберігається у сухому складу із природнім освітленням та хорошою вентиляцією, а в зимову пору року потребує опалення. Спосіб зберігання-стелажний(не відволожується какао через доступ повітря до нижніх шарів какао-порошку.

Підготовка до виробництва: просіюють какао-порошок через вібросито ВС-450 (28) з чарунками не більше 1,5 міліметра, а після просіювання направляється на виробництво.

Ванілін - це кристалічний порошок, який має специфічний смак і аромат, відрізняється високою температурною стійкістю, на виробництво надходить в герметичній тарі масою від 100 грам до 5 кілограм за температури, не вище 25°C. На виробництві використовується або в сухому, або в рідкому вигляді. Якщо необхідно використати ванілін в рідкому стані його розчиняють у воді 80°C у співвідношенні 1:20.

Хімічні розпушувачі сприяють утворенню пористої структури і збільшенню обсягу виробів. Вони набули найбільшого поширення, оскільки в кондитерському тісті міститься багато цукру і жиру, які пригнічують дію хлібопекарських дріжджів. Хімічні розпушувачі скорочують тривалість виробничого процесу, знижують втрати. У промисловості використовуються натрій двовуглекислий (соду питну) та сіль вуглеамонійну. Сіль вуглеамонійна

або карбонат амонію це білі, сірі чи рожеві прозорі кристали, добре розчинні у воді. Дуже нестійкі, вже при кімнатній температурі виділяють аміак, перетворюючись на бікарбонат амонію  $\text{NH}_4\text{HCO}_3$ . При температурі, вище 60°C швидко розпадається на  $\text{NH}_3$ ,  $\text{CO}_2$  і  $\text{H}_2\text{O}$ .

На підприємство сода надходить у паперових пакетах, амоній в упаковці герметично запакованій для уникнення доступу до повітря та розкладання і втрати своєї якості. Зберігається при температурі не вище 30oC та відносній вологості повітря 65 % протягом 1 місяця в спеціальних приміщеннях, добре вентильованих та сухих і чистих. Термін зберігання розпушувачів 1 рік .

Попередня підготовка розпушувачів - перед подачею на виробництво для виористання розпушувачі просіюють крізь сито з чарунками розміром не більше 2-х мм, а у розчиненому вигляді проціджують через сито з розміром вічок 0,5-1,0 мм.

Для розчинення розпушувачів беруть: для води і амонію вуглекислого 100:25 частин відповідно, а натрію двовуглекислого 100:(10-25) частин.

Важливо врахувати,що розчини бікарбонату натрію і карбонату амонію не варто змішувати безпосередньо перед подачею на заміс тіста.

Ромова есенція- сентетична ароматична речовина, яка може випускатися у таких виглядах: ацетилові, спиртові, водоспиртові розчини.

Синтетичні есенції мають властивість надавати кондитерським виробам такий же аромат, як і натуральні.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			85

Для виробництва борошняних кондитерських виробів використовують такі есенції: лимонну, ванільну, апельсинову, медову, ананасову або ромову.

На кондитерське підприємство есенція надходить в одноразовій, двохразовій або чотирьохразовій концентрації в бутлях до 25 літрів із притертими пробками, які знаходяться в плетених корзинах. Для есенцій необхідно забезпечити відповідні умови для кращого зберігання, адже вони леткі, швидко спалахують, саме тому їх зберігають в окремому приміщенні при температурі не більше 15 ° С і відносній вологості не більше 75%. Термін зберігання синтетичного ароматизатора 1 місяць.

Підготовка- розчинені ароматизатори проціджують крізь сита з чарунками не більше 1,5 мм. Ароматизатори готуються працівниками лабораторії і на виробництво транспортуються в професійних контейнерах із етикеткою, де зазначається назва та концентрація есенції.

Ядра горіхів на підприємство надходять у мішках по 5 кілограм. Горіхи перед виготовленням тістечок подрібнюються на дробарці (30) і/або на печі для обсмажування (29). Горіхи зберігаються в складі при температурі мішках 20 оС та відносній вологості повітря не більше 70 %.

Молоко згущене з цукром -це концентрований висококалорійний молочний продукт, отриманий зі свіжого молока і вершків шляхом згущення та консервування його цукром або стерилізацією.

Надходить у цех у желяних банках та зберігається у холодильній камері. Передбачений запас молока згущеного становить 15 діб. Термін зберігання у холодильнику та закритій упаковці - 1 рік.

Крохмаль картопляний- крохмаль добутий з клітин бульб картоплі. На виробництво надходить у мішках по 20кілограм і зберігається у сухому складі із природнім освітленням та хорошою вентиляцією, а в зимову пору року потребує опалення. Спосіб зберігання-стелажний(не відволожується крохмаль через доступ повітря до нижніх шарів). Термін зберігання за належних умов 2 роки. За допомогою мішкопрокидувача (12) цукор із мішків завантажується до просіювача П2-П «Піонер» (13), де цукор проходить через сито з розміром вічок 2,5 мм і пропускається через магнітний уловлювач.

Молоко коров'яче цільне на кондитерське підприємство надходить у бідонах чи бочках при температурі від 0 до 8оС тривалістю не більше 36 годин після пастеризації молока, яке зберігається в приміщенні з хорошою вентиляцією протягом 3 діб.

Лактитол це цукрозамінник поліол. Має невисокий глікемічний індекс 3%(цукор/ сахароза 65%), меншу за цукор білий калорійність - 2,4 ккал. Дозволений до застосування у харчових продуктах для хворих на цукровий діабет. Солодкість лпактитолу значно менша за цукор білий 0,35 SES (35% солодкості-цукру).

Лактитол надходить на виробництво в мішках, підготовка –

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			86

просіювання через вібросито ВС-450 (28) з чарунками не більше 1,5 міліметра, а після просіювання направляється на виробництво у цех.

Фруктоза- вуглевод із групи моносахаридів, що міститься в солодких плодах, меду; безбарвні кристали солодкого смаку (солодше сахарози в 1,5 разу і глюкози в 3 рази),  $t_{пл}$  102–104°C; розчинна у воді. Дозволений до застосування у харчових продуктах для хворих на цукровий діабет. Фруктоза надходить на виробництво в мішках, підготовка – просіювання через вібросито ВС-450 (28) з чарунками не більше 1,5 міліметра, а після просіювання направляється на виробництво у цех.

Вино- це алкогольний напій, виготовлений з виноградного соку шляхом спиртового бродіння. Кожна партія, відвантажена постачальником, або передана з цеху в цех, супроводжується посвідченням про якість. Оптимальною для зберігання міцних десертних вин – 14–16°C. Для вимірювання обсягів рідин, які витрачаються в невеликих кількостях (есенції, вина), може бути використана пройшла таврування мірний посуд малої місткості.

Так як в уніфікованих рецептурах витрата сировини передбачено тільки в вагових одиницях, то відміряний мірником або мірним посудом обсяг повинен відповідати вазі сировини, передбаченому рецептурою. Виноматеріали України повинні відповідати технічним вимогам відповідних стандартів та технологічних інструкцій, затверджених у встановленому порядку.

#### 4.2.Опис технологічної схеми виробництва печива здобного

Тісто для виготовлення печива здобного здійснюємо в тістомісильній машині періодичної дії з Z-образними лопастями марки ТОPOS Т-1154(Чехія) (48), в яку вносимо пластифікований маргарин із цукровою пудрою, які збиваються 10-15 хвилин при невеликій швидкості обертів Z-образних лопастей, а потім при великій швидкості до отримання збільшення об'єму. Після цього поступово вноситься решта сировини і в кінці борошно. Масу з внесеним борошном перемішують 1-4 хвилини при повільних обертах до повної однорідності маси і утворення в'язкої структури. Завершивши заміс тіста, воно самопливом вивантажується на похилий стрічковий транспортер(40) по якому тісто потрпаляє до приймального бункеру формувально-відсадочної машини И8-ШФЗ/600 (49).

Печиво формується круглої/фігурної форми діаметром 35 міліметрів на стрічковий под печі «ППП»(39) по 8 тістових заготовок у ряду. Формування заготовок тіста здійснюється шляхом продавлювання його рифленими валками через матрицю з отворами круглої/фігурної форми і подальшим розрізання отриманих тістових джгутів механізмом струнної різки.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			87

Термооброблення печива.

Основною метою процесу випікання є видалення більшої частини води з тіста. Випікання різко змінює структурно-механічні властивості приготовленого тіста. Він набуває твердості і пористості, його поверхня

забарвлюється. Залежно від механізму тепломасообміну при тепловій обробці, здобне печиво - це продукти, теплова обробка яких є комбінованим процесом випікання - сушіння.

Випікають здобне печиво в тунельній газовій печі марки «ППП»- фірми J4 (Чехія)(39) безперервної дії.

Характерною особливістю процесу випікання є те, що волога в процесі термообробки під дією градієнта теплопровідності переміщується від поверхневих шарів до центральної, що призводить до того, що вологість готового продукту становить 1% -1,5% вище вологості тіста.

В зоні I (-180°C) під час нагрівання тіста в ній відбувається зовнішній вологообмін між тістом і пароповітряним середовищем пекарської камери, а також внутрішній тепло- і масообмін, тобто рух вологи в середині заготовки.

У зоні II процес випікання відбувається при високій температурі 220°C та дещо зниженій відносній вологості газоподібного середовища.. Вода, конденсована на поверхні заготовки, випаровується швидше, повільніше - з макро- та

мікрокапілярів, адсорбційно пов'язана волога поверхневих шарів, швидкість випаровування стає постійною. Завершуються процеси, пов'язані з денатурацією та коагуляцією білка та розкладанням хімічних розпушувачів.

У зоні III процес випікання закінчується; зона випаровування досягає центральних шарів, Структура здобного печива остаточно фіксується і на поверхні утворюється кірочка .

Тобто:

У 1 зоні печиво здобне випікається за температури 180°C 6,0-7,5 хв.

У 2 зоні печиво здобне випікається за температури 220°C 2,5-4,0 хв

У 3 зоні печиво здобне підсушується за температури 160°C- 1-2хв

### **Охолодження печива здобного.**

Після виходу з печі печиво охолоджується до температури 50-60 ° C на виступаючій частині металевого поду. Потім за допомогою ножів, які щільно прилягають до поду печі , печиво без деформацій відокремлюється від поду і переноситься на охолоджуючий транспортер закритого типу з примусовою циркуляцією повітря (50)8-10 метрів при температурі навколишнього середовища 20-25 ° C і при швидкості охолодження повітря 3 -4м / с.

Тривалість охолодження печива 15 хвилин, температура печива після охолодження 40-42 ° C. Печиво здобне після охолодження виробів направляється на фасування.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			88

Пакування та зберігання.

Для розфасовки здобного печива в пакети з поліетиленової плівки масою 0,5 кг проводиться за допомогою горизонтальної пакувальної машини ВН- 0,5А (51). Автомат з термозварювальних полімерних плівок формує пакети типу «подушка» і фасує печиво в пакети. Після цього в коробки з гофрокартону №15 вручну укладають по 10 упаковок здобного печива на транспортері. Короби передаються до напівавтоматичного заклеювача коробів марки S26SIAT(53) для заклеювання коробок з печивом. Гофрокороби завантажують в спеціальні контейнери (26) та відвозять у склад з готовою продукцією.

Зберігати печиво необхідно у відповідних умовах: сухих та чистих приміщеннях за температури  $(18\pm 3)^{\circ}\text{C}$  та відносної вологості повітря не вище 75%, без сторонніх запахів, добре вентильованих та без шкідників.

Термін придатності печива з дня виготовлення 3 місяці в упаковці.

У торгівельні точки здійснюється лише спеціалізованим транспортом в коробках з гофрованого картону.

#### 4.2.Опис технологічної схеми виробництва тістечок з кремом (нарізних)

Основні технологічні операції приготування тістечок бісквітних(нарізних):

- Підготовка сировини для виготовлення кондитерських виробів
- Приготування бісквітного напівфабрикату
- Формування бісквітних шарів
- Випікання в тунельній печі
- Охолодження напівфабрикатів
- Приготування крему
- Формування тістечок з начинкою
- Пакування та зберігання бісквітних тістечок з кремом.

Приготування тіста для бісквітних тістечок

До кремозбивальної машини ТЕКНО -120SP (35)вносять вручну меланж і дозатором для сипких компонентів марки КБД-2С фірми АВІАРМ (34) вносимо цукор білий кристалічний , збиваємо 30-40 хвилин( маса збільшиться в 2-3 рази в об'ємі ). Тісто має бути ретельно перемішаним, пухким, не мати грудочок. Тісто має бути температурою  $25-28^{\circ}\text{C}$  з відотною вологістю 36-38%.

Далі у кремозбивальну машину за допомогою дозатора сипких компонентів марки КБД-2С(34) вносимо суміш борошна та вручну крохмаль, перемішують близько 15 секунд. Подібний короткотривалий заміс потрібний для того, щоб клейковина не розвинула пружні властивості та для того, щоб тісто вийшло пружної та м'якої консистенції. Саме тому, щоб запобігти зтягуванню тіста, використовують борошно із середньою або слабкою

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			89

клейковиною та крохмаль картопляний.

Збита маса за допомогою діжеперекидача (36) надходить до автомату, який відливає тісто на сталевий под печі «ППП»(39) товщиною 2-3 мм.

#### Термооброблення бісквітних напівфабрикатів

Всі борошняні кондитерські вироби піддаються термічній обробці, в результаті чого тісто набуває якісно нових характеристик, що формують органолептичні та структурно-механічні показники, харчову та біологічну цінність, створюють належні умови для транспортування та зберігання. Основною метою цього процесу є термічна обробка заготовки для тіста в найкоротші терміни та оптимальна температура навколишнього середовища (камера для випікання), що допомагає забезпечити продукцію високою якістю та найменшими витратами енергії.

Відповідно до механізму тепломасообміну під час теплової обробки, тістечок бісквітних теплова обробка яких є процесом випічки.

Характерною особливістю процесу випікання є те, що волога в процесі термообробки під дією градієнта теплопровідності переміщується від поверхневих шарів до центральної.

В зоні I (200oC) під час нагрівання тіста в ній відбувається зовнішній вологообмін між тістом і пароповітряним середовищем пекарської камери, а також внутрішній тепло- і масообмін, тобто рух вологи в середині заготовки. Завдяки зовнішньому вологообміну на поверхні холодного тіста волога конденсується. Вага заготовки збільшується на 1,3% від початкової. При подальшому нагріванні заготовки для тіста конденсована волога випаровується з поверхневого шару заготовки, а потім із шарів, що лежать під нею. Маса тіста починає зменшуватися. Внутрішній перенос вологи в тісті відбувається під впливом двох факторів: - градієнта вологості, який виникає внаслідок різниці концентрацій вологи в різних шарах заготовки і викликає переміщення вологи з шарів з підвищеною вологістю в шари з меншою вологістю, тобто із шарів центральної зони випаровування; температурний градієнт, який виникає внаслідок різниці температур у шарах тіста і викликає теплову дифузію вологи із шарів з більш високою температурою до шарів з нижчою температурою, тобто від зони випаровування до центру.

У зоні II (220oC) процес випікання відбувається при високій температурі та дещо зниженій відносній вологості газоподібного середовища. У цей період спостерігається змінна швидкість випаровування вологи. Вода, конденсована на поверхні заготовки, випаровується швидше, повільніше - з макро- та мікрокапілярів, адсорбційно пов'язана волога поверхневих шарів. Після утворення міцної кори інтенсивність випаровування води ще більше зменшується, швидкість випаровування стає постійною. У цей період волога, що надходить у зону випаровування з центральної частини тіста, випаровується і процеси, пов'язані з денатурацією та коагуляцією білка, частковою клейстеризацією крохмалю та розкладанням

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			90

хімічних розпушувачів.

У зоні III процес випікання закінчується; цей період характеризується менш інтенсивним теплопостачанням (150 ° C), що призводить до зменшення втрати маси продукції.

Ця 3 зона - зона м'якого температурного режиму, зона випічки, коли температура поступово знижується відповідно до лінійного закону. Зона випаровування досягає центральних шарів, і волога виділяється зі швидкістю падіння. і процес видалення зайвої вологи завершено.

Тривалість випікання становить 10-15 хвилин за температури 200-220оС в тунельній газовій печі марки ППП фірми J4 (Чехія)( 39). При вищій температурі на поверхні бісквіта утворюється скориночка, що перешкоджає видаленню вологи, в результаті чого бісквіт може виявитися непропеченим і підгорілим. Після охолодження такий бісквіт осідає і стає щільним.

#### Охолодження напівфабрикатів

Після випікання вироби надходять на охолоджувальний транспортер (38) при температурі навколишнього середовища 20-25°С та при швидкості охолоджуючого повітря 3-4м/с. Тривалість охолодження бісквітів 15 хв, а температура після охолодження 15-20°С. орієнтовна довжина транспортера близько 8-10 метрів.

#### Формування та обробка бісквітних напівфабрикатів.

Бісквітний пласт надходить у відділ формування тістечок, де з допомогою дискового ножа (41), який здійснює поздовжні надрізи пласта бісквіту. Далі за допомогою дозаторів крему(42) та промочки (43), бісквіти просочуються сиропом та покриваються кремом. Далі стрічка без крему накладається поверх змащеної і нарізається на окремі тістечка за допомогою гільйотинного ножа (45). Після чого готові тістечка посипаються горіхом.

#### Укладання та пакування.

Тістечка надходять на пакування на горизонтальній пакувальній машині «Flow-pack» марки JY-280F(46), а далі для групового пакування надходять для закривання та склеювання клапанів гофрованих коробів та обклеювання бандероллю(контрольною стрічкою) до автоматуA2-SM1 (47). Далі відбувається завантаження коробів у вагонки (26) та направляють у склад готової продукції для зберігання з подальшим відвантаженням у мережі торгівлі.

#### Приготування крему «Глясе» шоколадного.

У планетарний міксер ТК 120 ( 20 ) вносять меланж вручну, цукор білий кристалічний за допомогою дозатора для сипких речовин КБД-2С і вручну ванільну пудру, збивається до утворення пишної білої маси 7-10 хв, після цього потрохи вносимо розм'якшений маргарин до температури 14 ± 2°С, какао-порошок та вино та збиваємо ще 5-7 хв. За допомогою

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			91

діжеперекидача крем завантажується в дозатор, який дозує крем на бісквітний напівфабрикат Готовий крем може зберігатися 48 годин у холодильнику у закритій тарі.

Для приготування крему вершково-горіхового №51 у планетарний міксер ТК 120 ( 20) вносять вручну маргарин розм'якшений до температури  $14 \pm 2^{\circ}\text{C}$ , поступово до масла додають молоко згущене та меланж. Збивають до пишної маси. Не припиняючи збивання в отриману масу вносять ванільну та цукрову пудру, вино та підготовані горіхи та продовжують збивання до отримання глянцевого блиску. За допомогою діжеперекидача крем завантажується в дозатор, який дозує крем на бісквітний напівфабрикат

Приготування сиропу № 95 для промочування тістечок.

До варильного котла (21 ) вносять цукор за допомогою дозатора для сипких речовин КБД-2С та воду у співвідношенні 1:1,1. Утворену суміш доводять до кипіння та кип'ятять, уварюючи до густини 1,22-1,25. Розчин охолоджують до температури . яка становить менше  $40^{\circ}\text{C}$ , а після цього додають есенцію ромову та вино. Сироп перекачують, використовуючи шестеренчастий насос марки ШНК-18,5( 23) до станції дозування сиропу ( 19).

#### 4.2. Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва кексів

Технологічна схема виробництва кексів складається з таких основних операцій:

- Підготовка сировини до виробництва.
- Приготування тіста
- Формування тістових заготовок;
- Термооброблення тістових заготовок;
- Охолодження кексів;
- Обробка поверхні
- Фасування і пакування
- Транспортування
- Зберігання

Великий вплив на якість кексів мають технологічні параметри замішування та збивання бісквітного тіста, формування, випікання і охолодження, також для певних кексів - обробки поверхні

Підготовка сировини до виробництва здійснюється відповідно до чинного збірника «Технологічні інструкції з підготовки сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву борошняних кондитерських виробів», «Інструкції щодо запобігання потрапляння сторонніх предметів у готову продукцію» відповідно до санітарних правил та норм.

Підготовка сировини до виробництва включає: зберігання, просіювання сипучої маси або фільтрацію рідкої сировини;

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			92

подрібнення та плавлення твердих жирів; приготування розчинів харчових добавок: солі, хімічних розпушувачів; перемішування, темперування.

## 2. Приготування тіста.

Заздалегідь підготовлений столовий маргарин, розм'якшений до температури  $14 \pm 2$  °С, завантажують у збивальну машину TEKNO-120SP і збивають на високій швидкості 7-10 хв. Потім за допомогою дозатора сипучих компонентів марки КБД-2С від АVIАРМ (34) додати цукровий пісок і збивати ще 5-7 хвилин, поступово (вручну) додаючи меланж. Після цього в добре збиту масу додати підготовлені родзинки, есенцію, розпушувач і сіль розчинити у воді, все ретельно перемішати, а потім через дозатор сипучих компонентів марки КБД-2С фірми АVIАРМ (34) додати борошна і збиваємо масу 2-3 хв., щоб отримати однорідне тісто. Під час збивання маргарину та меланжу утворюється емульсія, стійкість якої значною мірою забезпечує лецитин яєчних жовтків. Поступове додавання меланжу призводить до того, що жир розподіляється рівномірно і диспергується в тісті у вигляді дрібних частинок. Кожна частинка жиру включає велику кількість бульбашок повітря, які потрапляють під час збивання. Рівномірний розподіл повітря в тісті зумовлює утворення його однорідної, дрібнопористої структури. Загальна тривалість збивання 20 хвилин. Параметри готового тіста: вологість 23 - 25%; температура не вище 25 °С. Тісто має бути однорідним, пухким, без слідів непромісу і мати пастоподібну коагуляційну структуру з в'язкопластичними властивостями.

## 4. Формування тістових заготовок

Готове тісто з чана (11) кремозбивальної машини (33) подається в воронку відсадочної машини Imprex Drop-600S (55) з шириною транспортера 600 мм за допомогою джеперекидача А2-ХДЕ (36). У воронці тісто поділяється на частини з урахуванням втрат на упікання та усихання. Кондитерська відсаджувальна машина призначена для формування кексів і оснащена процесором останнього покоління, що забезпечує автоматизоване управління всіма технологічними функціями.

Використовується відсаджувальний спосіб формування тістових заготовок для кексів. У дипломному проєкті для випічки кексів планується використовувати паперові капсули (форми) наступних розмірів 50x30x60мм. Водночас отримуємо не тільки форму для запікання, а також естетичну упаковку для кексів. Паперові форми повністю стійкі до жирів, і можуть довго зберігати смак випічки та зовнішній вигляд. Окрім паперових капсул для формування коржів на початку процесу деки монтують на транспортер (38) і далі вже направляють на завантаження паперовими капсулами. Для цього зверху над транспортером розташовують живильник (54) для подачі капсул до дек. Капсули за рахунок вакууму захоплюються насадками і завантажуються в отвори деки, а вже останні автоматично перевантажуються

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			93

на под печі, над яким встановлюється відсадочна машина марки Imprex Drop-600S (55). Потім тісто з відсадки поступово завантажується в кожну капсулу порядно. Потім деки з капсулами направляються у пекарну камеру печі «ППП» (39).

#### 5.Термооброблення тістових заготовок.

Усі борошняні кондитерські вироби підлягають термічній обробці, в результаті якої тісто набуває якісно нових характеристик, що формують органолептичні та структурно-механічні показники, харчову та біологічну цінність, створюють належні умови для транспортування та зберігання готової продукції. Основна мета цього процесу — термічна обробка тіста в найкоротші терміни та оптимальна температура навколишнього середовища (пекарна камера), що допомагає забезпечити вироби високої якості за найменшого споживання енергоресурсів.

За механізмом тепломасообміну при термічній обробці кекси - це вироби, термообробка яких є процесом випікання.

Характерною особливістю процесу випікання є те, що волога в процесі термічної обробки під дією градієнта теплопровідності рухається від поверхневих шарів до центральних, що призводить до того, що вологість м'якушки готового виробу становить на 1% -1,5% більше вологості тіста. Кекси характеризуються наявністю м'якушки, що свідчить про те, що термічна обробка кексів є процесом випікання.

Випікання кексів відбувається наступним чином. Деки, в отвори яких встановлені паперові капсули з тістовими заготовками, подаються в тунельну піч і починається процес випікання.

У зоні I під час нагрівання тістової заготовки відбувається зовнішній вологообмін між тістовою заготовкою і пароповітряним середовищем пекарної камери, і так само внутрішній тепломасообмін, де волога рухається в середині заготовки. За рахунок зовнішнього вологообміну волога конденсується на поверхні холодної тістової заготовки. Вага заготовки збільшується на 1,3% від вихідної. При наступному нагріванні тістової заготовки, конденсована волога випаровується з поверхневого шару заготовки, а потім з шарів під ним.

Маса тістової заготовки зменшеться. Температура внутрішніх шарів тіста за 1 хв випікання не повинна перевищувати 70 °С, а ближче до кінця випічки 106-108°С. Процес випікання слід починати при високій відносній вологості (60-70%) і порівняно низькій температурі (не вище ніж 160 °С) середовища пекарної камери.

У зоні II процес випікання відбувається при високій температурі та дещо зниженій відносній вологості газоподібного середовища. Це утворює скоринку, фіксує об'єм і форму виробу. У цей час спостерігається зміна швидкості випаровування вологи. Вода, що конденсується на поверхні заготовки, випаровується швидше, повільніше - з макро- і мікрокапілярів,

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			
						94

адсорбційно зв'язаної вологи поверхневих шарів. Після утворення міцної скоринки інтенсивність випаровування води помітно зменшується, швидкість випаровування стає постійною. За цей час волога, що надходить у зону випаровування з центральної частини тіста, випаровується волога і завершуються процеси, пов'язані з денатурацією та коагуляцією білка, частковою клейстеризацією крохмалю та розкладанням розпушувачів.

У зоні III процес випічки закінчується; цей період випікання характеризується

менш інтенсивною подачею тепла ( $150^{\circ}\text{C}$ ), що призводить до зменшення втрати ваги продукта.

Це зона помірної температури (зона запікання), коли температура плавно знижується за лінійним законом. У цій зоні випаровування досягає центральних шарів і волога виділяється з швидкістю, що зменшується. і процес видалення зайвої вологи завершено. Такий режим випічки перешкоджає утворенню потовщеної скоринки і в цілому позитивно впливає на якість виробів. Температура та час випікання залежатимуть від ваги виробів: коржі масою 75 г випікаються за температури  $205 - 215^{\circ}\text{C}$  протягом 25 хвилин. Температура пекарної камери в першій зоні  $160^{\circ}\text{C}$ , у другій -  $210^{\circ}\text{C}$ , в третій -  $150^{\circ}\text{C}$ . Готовність кексу визначають проколюванням його м'якушки паличкою.

## 6. Охолодження кексів

Після виходу з тунельної печі, деки з випеченими кексами прямують до сита(56), де посипаються оздоблювальним напівфабрикатом- цукровою пудрою, охолоджується на транспортері до 7. температури  $20-25^{\circ}\text{C}$ . Після охолодження капсули виймають та направляють на пакування.

## 7. Укладання та пакування

Кекси в паперових капсулах вручну поміщаються по 4 штуки в корекси і відправляються на пакування плівкою художньо оформленою. Пакування проводиться на горизонтальній пакувальній машині «Flow-pack» марки JY-280F (46). Призначена горизонтальна пакувальна машина для пакування поштучних продуктів (бісквітів, хліба, тортів, кондитерських виробів, промислових деталей тощо) в упаковку «Flow-pack». Далі корекси транспортером (38) направляються до автомату (47) для групового пакування в ящики із гофрокартону №17 по 20 штук, вкінці коробки передаються на машину A2-SM1 (47). Дана машина призначена для закривання та склеювання клапанів гофрокартонних коробок, наповнених кондитерськими виробами, з наступним обклеюванням коробок контрольною стрічкою (бандероллю). Далі гофровані коробки з готовою продукцією завантажуються в спеціальні вагонки(26) і відправляються до готової продукції з подальшим відвантаженням у торговельних мережах.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			95

## 8. Зберігання

Кекси повинні зберігатися в сухому, чистому, добре провітрюваному місці, без сторонніх запахів, без шкідників хлібних запасів, при температурі  $(18 \pm 3)^\circ\text{C}$  та відносній вологості повітря не більше 75% і не піддаватися впливу прямих сонячних променів. Кекси з продуктами, що мають специфічний запах, зберігати не дозволяється.

Ящики з продукцією під час зберігання на складах слід встановлювати на стелажах у штабелі висотою не більше 2 м, а між штабелями та стіною залишати проходи не менше 0,7 м.

Відстань від джерела тепла, водопровідних і каналізаційних труб до виробу має бути не менше 1 м. У випадку зберігання продукції на піддонах, висота штабеля не повинна перевищувати для ящиків з гофрокартону - 3 м;

## 10. Транспорт

Перевозити кекси можна всіма видами транспорту в критих транспортних засобах відповідно до правил перевезення вантажів, що діють на цьому виді транспорту.

Не дозволяється використовувати транспортні засоби, що перевозили отруйні речовини та вантажі з різким запахом, а також перевозити кекси з продуктами, що мають специфічний запах.

Під час транспортування, завантаження та розвантаження кекси необхідно захищати від опадів.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			96

## 5. Підбір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

### Вибір провідного обладнання для виробництва печива здобного, кексів та тістечок з кремом нарізних

Основним обладнанням потоково-механізованої лінії для виробництва борошняних кондитерських виробів є піч, вона визначає тип і потужність підприємства, асортимент та якість продукції. Вибір печей для випікання борошняних кондитерських виробів ґрунтується на характеристиках приміщення, технологічних вимогах до процесу випікання виробів та запланованій потужності кондитерського підприємства.

На кондитерських підприємствах для випікання борошняних кондитерських виробів зазвичай застосовують тунельні печі, в яких заготовки рухаються вздовж пекарської камери в одному напрямку. Заготовки тіста розташовані на поверхні конвеєрного поду печі, робоча гілка якої знаходиться в камері для випікання, а неробоча рухається в протилежному напрямку під камерою. Потрапляючи в піч, тісто піддається впливу тепла в результаті поєднання теплопровідності, конвекції (від гарячого повітря, що рухається відносно заготовок) та випромінювання (від гарячих поверхонь).

Впровадження сучасних кондитерських печей, під час конструювання яких враховують наукові досягнення у сфері тепломасообмінних процесів під час випікання кондитерських виробів, що дозволяє створити енергозберігаюче обладнання, а також отримати ширший асортимент якісної продукції.

Для виробництва печива, тістечок з кремом нарізних та кексів обираємо піч тунельну «ППП». Печі J4 (Чехія) - це універсальні секційні стрічкові печі, призначені для випікання печива всіх сортів, кексів, тістечок та інших кондитерських виробів або напівфабрикатів.

Печі «ППП» працюють на природному газі, мазуті, нафті, паливному маслі та електроенергії.

Конструкція печі має вигляд тунелю, який складається з елементів системи обігріву, через тунель проходить верхня гілка транспортера

У даній печі є можливість вибору типу стрічки для випікання: стальна, сітчана, дротяна, суцільна, пластинчата тощо.

Впроваджуємо под з суцільної металеві стрічки і для печива, для тістечок і для кексів.

У печі є можливість регулювання швидкості руху стрічки, відповідно і тривалості випікання 10-100хв, використовуючи частотний перетворювач.

Регулювання температури продуктів згорання забезпечує автоматичне регулювання теплової потужності пальника в залежності від заданої необхідної температури димових газів на виході з каналів (на всмоктувальній трубі циркуляційного вентилятора).

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			97

Перша теплова зона на вході в піч оснащена вбудованим пристроєм для гіротермічної обробки заготовок тіста водяною парою, не утворюючи конденсату. Пристрій забезпечує рівномірний і оптимальний розподіл пари по всій ширині стрічкового конвеєра.

Відповідно інформації наведеної вище прохарактеристики печей «ППП» та беручи до уваги спосіб випікання тістечок бісквітних обираємо розміри печі: ширина поду-600мм; довжина пекарної камери-12000мм. Для виробництва печива здобного за допомогою відсадочно-формуєчої машини И8-А2-ШФ3/600, обираємо такі ж розміри печі L=12000мм, B=600мм.

Для виробництва кексів штучних враховуючи спосіб випікання кексів в деках, обираємо такі розміри печі L=12000мм, B=600мм.

#### 4. Розрахунок продуктивності печі для випікання печива здобного.

Проведення розрахунку потужності потоково-механізованої лінії виробництва кондитерських виробів здійснюють відповідно до потужності печі тунельної «ППП» за формулою:

$$G = \frac{60 \cdot L \cdot m \cdot N \cdot C \cdot C_1}{a_1 \cdot \tau} \quad (5.1)$$

де L – довжина пекарної камери, м; L=12м

m – кількість стрічок у печі, шт.; m=1

N – кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, шт.;

C – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі, (C = 0,98–0,99);

C<sub>1</sub> – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, (C = 0,99);

a<sub>1</sub> – кількість виробів в одному кілограмі; a<sub>1</sub>=100шт.

τ – тривалість термообробки виробу, хв. τ=12хв.

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N, шт., обчислюють за формулою

$$N = n_{ш} \cdot n_{д} \quad (5.2)$$

де n<sub>ш</sub> – кількість тістових заготовок по ширині поду, шт.; n<sub>д</sub> – кількість тістових

заготовок по довжині погонного метра поду печі, шт.

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі n<sub>ш</sub>, шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою

$$n = \frac{B - a}{v + a} \quad (5.3)$$

де B, v – ширина поду печі та виробу, мм; a – відстань між виробами, мм, зазвичай для печива 5–6мм, v=35мм-діаметр печива.

Кількість виробів по довжині погонного метра тунельної печі n<sub>д</sub>, шт., визначають за формулою

$$n_{д} = \frac{1000 - a}{l + a} \quad (5.4)$$

де l – довжина поду печі та виробу, мм.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			98

Розраховуємо кількість виробів по ширині поду в тунельній печі  $n_{ш}$   
 $n_{ш}=600-5/35+5=14,87$ шт.

Враховуючи технічну характеристику формуючої машини А2-ШФ3/600 приймається кількість виробів по ширині поду печі – 14 шт.

Проводимо розрахунок виробів по довжині погонного метру тунельної печі  $n_д$ , шт.,

$n_д=1000-5/35+5=24,88$ шт, приймаємо 24шт.

Розраховуємо кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N, шт.

$N=14 \times 24=336$ шт.

(5.5.)

Результати розрахунків зводимо до таблиці 4.2.3.1

Таблиця 5.1. Дані для розрахунку виробничої продуктивності печі

Вироби	Кількість виробів на поду, шт.		Тривалість випікання, хв.
	по довжині	по ширині	
Печиво «Лактитолочка»	24	14	12
Печиво «Зрочка »	24	14	12

Розраховуємо продуктивність тунельної печі для виробництва печива здобного  $G^{год} = 60 \times 12 \times 336 \times 0,98 \times 0,99 / (100 \times 12) = 195,6$  кг/год

Розраховуємо продуктивність роботи цеху за зміну - 11,5 год, за добу - 23год і за рік. Річна продуктивність розраховується відповідно до кількості робочих днів. Фонд робочого часу при виробництві борошняних кондитерських виробів приймається 241 добу.

Розраховуємо змінну продуктивність печі для виробництва печива здобного «Лактитолочка Плюс» та «Зірочка Нова»:

$P_{зм} = P_{год} \times 11,5 = 195,6 \times 11,5 = 2249,4$  кг/зм;

Обчислюємо річна продуктивність печі з виробництва печива

$P_{річ} = P_{доб} \times 241 = (2249,4 \times 241) / 1000 = 542,1$ т/рік;

4.2 Розрахунок продуктивності печі для випікання тістечок бісквітне з горіховим кремом (нарізне) та бісквітне з шоколадним кремом(нарізне).

Провідним обладнанням для виробництва бісквітних тістечок являється тунельна Піч «ППП»  $L=12000$ мм,  $V=600$ мм. Бісквітне тісто виливають на стрічку, з якої утвориться 4 джгути, які будуть направлятися до тунельної печі.

$$G = \frac{60 \cdot L \cdot b \cdot h \cdot q \cdot C \cdot C_1}{\tau} \quad (5.6.)$$

де L- довжина пекарної камери, м;

b – ширина бісквітної стрічки, м;

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			99

h – висота шару бісквітного тіста, м;  
 ρ – густина бісквітного тіста, кг/м<sup>3</sup> ;  
 C – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі, (C = 0,98–0,99);

C1 – коефіцієнт, який враховує ступінь упікання, (C = 0,88-0,94);  
 τ – тривалість термообробки виробу, (10 хв).

Розраховуємо продуктивність печі для тістечка бісквітного з кремом(нарізного).

$$G = \frac{60 \times 12 \times 0,55 \times 0,005 \times 650 \times 0,98 \times 0,90}{10} = 113,51 \text{ кг/год}$$

Тому, для того аби виготовити 1000кг тістечок бісквітних з шоколадним кремом(нарізне) потрібно 446 кілограм бісквітного напівфабрикату, враховуючи, що порахована продуктивність печі складає 113,51 кілограм, то можна поррахувати продуктивність лінії із оздобленням:

$$P_{\text{лінії}} = (113,51 \times 1000) / 446 = 254,51 \text{ кг/годину роботи лінії}$$

$$P_{\text{лінії/зміну}} = 254,51 \times 11,5 \times 0,95 = 2780,52 \text{ кг/зміну}$$

$$P_{\text{лінії/рік}} = 2780,52 \times 241 \times 0,95 = 636,60 \text{ т/рік}$$

Так само проводимо розрахунок продуктивності печі для тістечок бісквітних з горіховим кремом (нарізне):

$$G = \frac{60 \times 12 \times 0,55 \times 0,005 \times 650 \times 0,98 \times 0,90}{10} = 113,51 \text{ кг}$$

Тому, для того аби виготовити 1000кг тістечок бісквітних з шоколадним кремом(нарізне) потрібно 447 кілограм бісквітного напівфабрикату, враховуючи, що порахована продуктивність печі складає 113,51 кілограм, то можна поррахувати продуктивність лінії із оздобленням:

$$P_{\text{лінії}} = (113,51 \times 1000) / 447 = 253,94 \text{ кг/годину роботи лінії}$$

$$P_{\text{лінії/зміну}} = 253,94 \times 11,5 \times 0,95 = 2774,27 \text{ кг/зміну}$$

$$P_{\text{лінії/рік}} = 2774,27 \times 241 \times 0,95 = 635,17 \text{ т/рік}$$

Розрахунок потужності лінії потоково-механізованої з виробництва кексів проводиться відповідно до потужності тунельної печі.

Для випікання кексів у капсулах вибираємо деки наступних розмірів: довжиною - 500 мм, шириною - 350 мм. 24 отворів для завантаження капсул з тістом. (6x4). Встановлюємо час випікання на 25 хвилин. Для обчислення продуктивності тунельної печі використовуємо формулу:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g_{\text{г}} \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}}$$
(5.7.)

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			100

де  $N$ — кількість рядів по довжині поду печі, шт;  
 $n$  — кількість виробів по ширині поду в печі, шт;  
 $G_B$ — стандартна маса виробу, кг;  
 $\tau_{\text{вип}}$  — тривалість випікання, хв.

Виходячи з ширини дек  $i$  відстані між ними розраховуємо кількість дек по ширині поду в тунельній печі  $n$ , шт

$$n = \frac{B + a}{b - a} \quad (5.8.)$$

де  $B, b$  — ширина поду печі та деки,  $b=25\text{мм}$ ;  
 $a$ — відстань між деками,  $a=25\text{мм}$ .

$$n = \frac{600 + 25}{500 - 25} = 1,32 \text{шт, Приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Кількість рядів дек по довжині поду тунельної печі  $N$ , шт, визначимо за формулою:

$$N = \frac{L - a}{l + a} \quad (5.9.)$$

де  $L$ ,— довжина відповідно поду печі та дек, мм.

$$N = \frac{12000 - 25}{350 + 25} = 31,9 \text{шт. Прийmemo } 31 \text{шт.}$$

Обчислимо кількість (т.з.) тістових заготовок по ширині поду печі

$$N1 = 6 \times 1 = 6 \text{шт}$$

Обчислюємо кількість тістових заготовок по довжині поду печі

$$N2 = 4 \times 31 = 124 \text{шт}$$

Результати розрахунків запишемо до таблиці 4.2.2.

Таблиця 5.3.. Дані для розрахунку виробничої продуктивності печі

Вироби	Кількість виробів на поду, шт.		Тривалість випікання, хв.
	по довжині	по ширині	
Кекс «Олев»	124	6	25
Кекс «Лакті-Фру»	124	6	25

Продуктивність (годинна) печі тунельного типу розраховуємо за формулою:

$$P = \frac{124 \times 6 \times 0,075 \times 60}{25} = 134 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо за зміну продуктивність лінії (11,5 год), за добу (23год) і за рік. Річна продуктивність, розраховується залежно від кількості робочих днів. Для борошняних кондитерських виробів фонд робочого часу приймається 241 добу.

За зміну продуктивність печі для кексів:

$$P_{\text{зм}} = P_{\text{год}} \times 11,5 = 134 \times 11,5 = 1541 \text{ кг/зм};$$

За добу продуктивність лінії з виробництва кексів складає

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{зм}} = 1541 + 1541 = 3082 \text{ кг/доб};$$

За рік потужність лінії з виробництва кексів  
 $P_{річ} = P_{доб} \times 241 = (3082 \times 241) / 1000 = 744 \text{ т/рік};$

**Таблиця-5.4.Груповий асортимент цеху**

Назва виробу	Виробіток		
	за 1 год., кг	за зміну, кг	за рік, т
Печиво «Лактитолочка Плюс»	195,6	2249,4	542,1
Печиво «Зірочка Нова»	195,6	2249,4	542,1
Тістечко бісквітне з шоколадним кремом(нарізне)	254,5	2780,5	636,60
Тістечко бісквітне з горіховим кремом (нарізне)	253,9	2774,3	635,17
Кекс «Олев»	134	1541	744
Кекс «Лакті-Фру»	134	1541	744
Усього	899,6	13136	3844

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			102

## 6.Продуктовий розрахунок

### 6.1.Вихідні дані до технологічних розрахунків

Рецептури на печиво здобне (табл. 4.1.1 та 4.1.2) і тістечка бісквітні(нарізні)(табл. 4.1.3 та 4.1.4) є вихідними даними до технологічних розрахунків.

#### Печиво «Лактитолочка Плюс»

Здобне печиво. Має різноманітну форму. Випускається ваговим або фасованим. Вологість  $7\pm 1\%$ .

Таблиця 6.1.1- Рецептūra печива «Лактитолочка Плюс»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин,%	Витрати сировини			
		На 100 кг. борошна		На 1 т. готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно кукурудзяне	85,50	80,00	68,40	433,40	370,56
Борошно амарантове	85,5	20,00	17,1	108,35	92,64
Лактитол	95,00	40,00	38,00	216,71	205,87
Маргарин	84,00	60,00	50,40	325,05	273,04
Меланж	27,00	20,00	5,40	108,33	29,25
Сода	50,00	0,30	0,15	1,62	0,81
Амоній	0,00	0,40	0,00	2,17	0,00
Ванілін	100,00	0,30	0,30	1,63	1,63
Всього		221,00	179,75	1197,26	973,80
Вихід	83,00	199,59	171,66	1000,00	930,00

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			103

### Печиво «Зірочка Нова»

Пісочно-відсадне здобне печиво із борошна вищого сорту. Має круглу із зубчиками форму. Поверхня оброблена родзинками. Входить в склад набору «Кримська суміш». В 1 кг входить не менше 100 штук. Вологість  $6 \pm 1,5\%$ .

Таблиця 6.1.2. –рецептура печива «Зірочка Нова»

Назва сировини	масова частка. сухих речовин, %	На завантаження на 100 кг борошна		На 1т готової продукції(без загор. матеріалів), кг	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно кукурудзяне	85,5	80	68,40	382,87	327,35
Борошно амарантове	85,5	20	17,10	95,72	81,84
Фруктоза	99,85	6,00	5,991	287,15	286,72
Маргарин столовий	84,00	4,00	3,36	191,44	160,81
Молоко коров'яче питне	12,00	1,20	0,144	57,43	6,89
Меланж	27,00	3,00	0,81	143,58	38,77
Пудра ванільна	99,85	0,05	0,05	2,39	2,39
Натрій двовуглекислий (сода питна)	50,00	0,02	0,01	0,96	0,48
Родзинки	10,53	3	0,32	0,46	0,05
Разом	-	114,27	95,87	1266,83	987,48
Вихід	94,00	107,41	94,00	1000,00	940,00

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			104



Продовження таблиці 6.1.3- Рецептúra тістечка з шоколадним кремом

Сироп для промочки №95						
Цукор білий кристалічний	99,85	5,12	9,91	13,07	512,30	19,91
Есенція ромова	0,00	1,00	0,00	0,92	0,34	0,00
Вино десертне	0,00	4,00	0,00	7,95	0,54	0,00
Всього	-	5,12	1,00	62,94	00,21	19,91
Вихід	50,00	1,00	500,00	000,00	78,00	89,00
Вологість 50±4%.						

Зведена рецептúra

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин,%	Витрати сировини			
		На 100 кг. борошна		На 1 т. готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в.с.	85,5	124,28	106,26	128,83	110,15
Крохмаль картопляний(сухий)	80,00	10,23	8,18	10,60	8,48
Цукор білий кристалічний	99,85	378,000	377,43	391,85	391,26
Меланж	27,00	255,72	69,04	335,66	93,94
Какао-порошок	95,00	43,29	41,13	44,88	42,64
Маргарин	84,00	139,90	117,52	145,03	121,83
Пудра ванільна	99,85	1,34	1,34	1,39	1,39
Вино десертне	0,00	9,21	0,00	9,55	0,00
Есенція ромова	0,00	0,34	0,00	0,35	0,00
Ядро горіха(сире)	94,00	20,00	18,80	20,73	19,49
Всього	-	1062,25	761,28	1101,17	789,17
Вихід	73,16	1000,00	731,56	1000,00	731,56

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			106

### Тістечко бісквітне з горіховим кремом (нарізне)

Таблиця 6.1.4. Тістечко бісквітне з горіховим кремом

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		На 1 т фази		На 1 т. готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Бісквіт з горіхом №10	75,00	447,00	335,25	447,00	335,25
Крем вершково-горіховий №51	86,00	356,00	306,16	356,00	306,16
Сироп для промочки №95	50,00	178,00	89,00	178,00	89,00
Ядро горіха(сире)	94,00	19,00	17,86	19,00	17,86
Всього	-	1000,00	748,27	1000,00	748,27
Вихід	74,83	1000,00	748,27	1000,00	748,27
Бісквіт з горіхом №10				на 447,00кг	
Борошно пшеничне в.с.	85,50	274,50	234,70	122,70	104,91
Крохмаль картопляний(сухий)	80,00	22,59	18,08	10,10	8,08
Цукор білий кристалічний	99,85	338,88	338,37	151,48	151,25
Меланж	27,00	564,81	152,50	252,47	68,17
Ядро горіха(смажене)	97,50	56,48	55,07	25,25	24,62
Всього	-	1257,26	798,72	562,00	357,03
Вихід	76,00	1000,00	750,00	447,00	335,25
Вологість 25±3%.					
Крем вершково-горіховий №51				на 356,00 кг	
Пудра цукрова	99,85	263,89	263,50	93,94	93,81
Маргарин	84,00	494,79	415,62	176,15	147,96
Молоко згущене з цукром	74,00	197,92	146,46	70,46	52,14
Ядро горіха	97,50	47,83	46,63	17,03	16,60
Пудра ванільна	99,85	4,46	4,45	1,59	1,58
Вино десертне	0,00	0,00	0,00	0,59	0,00
Всього	-	1010,54	876,66	359,76	312,09
Вихід	86,00	1000,00	860,00	356,00	306,16
Вологість 14±2%.					
Сироп для промочки №95				на 178,00 кг	

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

Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області

Арк.

107

Продовження таблиці 6.1.4. Тістечко бісквітне з горіховим кремом

Цукор білий кристалічний	99,85	513,07	512,30	91,33	91,19
Есенція ромова	0,00	1,92	0,00	0,34	0,00
Вино десертне	0,00	47,95	0,00	8,54	0,00
Всього	-	562,94	512,30	100,21	91,19
Вихід	50,00	1000,00	500,00	178,00	89,0
Вологість 50±4%.					

Зведена рецептура

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин,%	Витрати сировини			
		На 1 т фази		На 1 т. готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в.с.	85,50	122,70	104,91	125,91	107,60
Крохмаль картопляний(сухий)	80,00	10,10	8,08	10,36	8,29
Цукор білий кристалічний	99,85	242,81	242,45	249,17	248,80
Меланж	27,00	252,47	68,17	259,09	69,96
Ядро горіха рублене (смажений)	97,50	25,25	24,62	25,91	25,27
Пудра цукрова	99,85	93,94	93,80	96,40	96,26
Маргарин	84,00	176,15	147,97	180,77	151,85
Молоко згущене з цукром	74,00	70,46	52,14	72,31	53,51
Ядро горіха (смажене)	97,50	17,03	16,60	17,48	17,03
Пудра ванільна	99,85	1,59	1,59	1,63	1,63
Вино десертне	0,00	9,13	0,00	9,37	0,00
Есенція ромова	0,00	0,34	0,00	0,35	0,00
Ядро горіха(сире)	94,00	19,00	17,86	19,50	18,33
Всього	-	1040,97	778,19	1068,25	798,58
Вихід	74,83	1000,00	748,27	1000,00	748,27

**Кекс «Олев»**

Форма прямокутна або кругла. Поверхня кекса обсипана цукровою пудрою.

Таблиця 6.1.5 – Кекси поштучні «Олев»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	299,82	256,35	299,82	256,35
Цукор білий кристалічний	99,85	179,89	179,63	179,89	179,63
Маргарин	84,00	184,94	155,35	184,94	155,35
Меланж	27,0	174,95	47,24	174,95	47,24
Родзинки	80,00	199,88	159,91	199,88	159,91
Шафран	100,00	0,06	0,06	0,06	0,06
Амоній вуглекислий	0,00	0,79	0,00	0,79	0,00
Цукрова пудра	99,85	9,99	9,97	9,99	9,97
Всього	-	1050,32	808,51	1050,32	808,51
Вихід	76,00	1000,00	760,00	1000,00	760,00

Кекс «Лакті-Фру»

Форма прямокутна або кругла. Поверхня нерівна. Маса 75г. Вологість 20±1%

Таблиця 6.1.6 – Кекси поштучні «Лакті-Фру»

Сировина	Вміст сухих речовин,%	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне в.с.	85,5	100,00	85,5	359,71	307,55
Фруктоза	98,00	37,5	36,75	134,89	132,19
Лактитол	95,00	37,5	35,63	134,91	128,16
Меланж	27,00	60,00	16,20	215,81	58,27
Маргарин	84,00	75,00	63,00	269,77	226,61
Ванільна пудра	99,85	0,15	0,15	0,54	0,54
Сода	50,00	0,38	0,19	1,36	0,68
Амоній	0,00	0,22	-	0,79	-
Всього	-	310,75	237,42	1117,78	854,00
Вихід	80,00	291,08	222,39	1000,00	800,00

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			110

## 6.2. Розрахунок витрат сировини.

Перед розрахунком вартості сировини необхідно розрахувати сировину для виробництва напівфабрикату цукрової пудри.

Витрата білого кристалічного цукру для виробництва кексів.

Для виробництва 1000 кг цукрової пудри потрібно 1003 кг білого кристалічного цукру.

Розрахунок маси цукру, що використовується для виготовлення цукрової пудри для кексів «Олев»:

Переводимо витрати цукрової пудри в цукор білий кристалічний:

1000 кг пудри цукрової – 1003 кг цукру білого кристалічного

200,33 кг – X кг

200,33 кг пудри цукрової

$$X = \frac{200,93 \cdot 1003}{1000} = 200,93 \text{ кг цукру білого кристалічного}$$

Таблиця 6.2.1. Перерахунок витрат цукрової пудри в цукор білий кристалічний.

Продукція	Кількість цукрової пудри кг/т продукції	Кількість цукру на виготовлення цукрової пудри, кг
Кекс «Олев»	9,99	10,02
Тістечко бісквітне з горіховим кремом	34 96,40+93,94=190,	190,91
Разом	200,33	200,93

Тепер потрібно розрахувати кількість цукру білого кристалічного з врахуванням кількості його на виготовлення цукрової пудри у табл. 4,3,1,

Таблиця 6.2.2.- Розрахунок витрат основної сировини для печиваздобного.

Найменування сировини	Витрати сировини				Всього	
	Печиво «Лактитолочка Плюс»		Печиво «Зірочка Нова»			
	На 1 т, кг	За зміну 2,249т, кг	На 1 т, кг	За зміну 2,249т, кг	За добу, кг	За рік, т
Борошно кукурудзяне	433,4	974,72	382,87	861,07	1835,79	442,43
Борошно амарантове	108,35	243,68	95,72	215,27	458,95	110,61
Лактитол	216,71	487,38		0,00	487,38	117,46
Маргарин	325,05	731,04	191,44	430,55	1161,59	279,94

Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області

Арк.

Змін

Арк

№ докум

Підпис

111

Продовження таблиці 6.2.2.- Розрахунок витрат основної сировини для печиваздобного.

Меланж	108,33	243,63	143,58	322,91	566,55	136,54
Сода	1,62	3,64	0,96	2,16	5,80	1,40
Амоній	2,17	4,88		0,00	4,88	1,18
Ванілін	1,63	3,67		0,00	3,67	0,88
Фруктоза	-		287,15	645,80	645,80	155,64
Молоко цільне	-		57,43	129,16	129,16	31,13
Пудра ванільна	-		2,39	5,38	5,38	1,30
Родзинки	-		105,29	236,80	236,80	57,07

Розрахунок витрат основної сировини для виробництва тістечок «Тістечко бісквітне з шоколадним кремом(нарізне)» та «Тістечко бісквітне з горіховим кремом (нарізне)», який наведений в таблиці 4.3.2

Таблиця 6.2.3.розрахунок основної сировини

Найменування сировини	Витрати сировини				Всього	
	Тістечко бісквітне з шоколадним кремом(нарізне)		Тістечко бісквітне з горіховим кремом (нарізне)			
	На 1 т, кг	За зміну 2,781 кг	На 1 т, кг	За зміну 2,774т, кг	За добу, кг	За рік, т
Борошно пшеничне в.с.	128,83	358,28	125,91	349,27	707,55	170,52
Крохмаль картопляний(сухий)	10,60	29,48	10,36	28,74	58,22	14,03
Цукор білий кристалічний	391,85	1089,73	440,08	1220,78	2310,5	556,83
Меланж	335,66	933,47	259,09	718,72	1652,2	398,18
Какао-порошок	44,88	124,81	-	-	124,81	30,08
Маргарин	145,03	403,32	180,77	501,46	904,78	218,05
Пудра ванільна	1,39	3,87	1,63	4,52	8,39	2,02
Вино десертне	9,55	26,56	9,37	25,99	52,55	12,66
Есенція ромова	0,35	0,97	0,35	0,97	1,94	0,47
Ядро горіха(сире)	20,73	57,65	19,50	54,09	111,74	26,93
Молоко згущене з цукром	-	-	72,31	200,59	200,59	48,34
Ядро горіха (смажене)	-	-	17,48	48,49	48,49	11,69

Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області

Арк.

Змін

Арк

№ докум

Підпис

112

Розрахунок витрат основної сировини для виробництва кексів «Олев» та «Лакті-Фру», який наведений в таблиці 6.2.4.

Сировина	Витрати сировини				Всього	
	Кекс «Лакті-Фру»		Кекс «Олев»		За добу, кг	За рік, т
	На 1 т, кг	За зміну 1,541кг	На 1 т, кг	За зміну 1,541кг		
Борошно пшеничне вищого сорту	359,71	554,31	299,82	462,02	1016,34	244,94
Цукор білий кристалічний	-	-	189,91	292,65	292,65	70,53
Маргарин	269,77	415,72	184,94	284,99	700,71	168,87
Меланж	215,81	332,56	174,95	269,60	602,16	145,12
Родзинки	-	-	199,88	308,02	308,02	74,23
Шафран	-	-	0,06	0,09	0,09	0,02
Амоній вуглекислий	0,79	1,22	0,79	1,22	2,43	0,59
Фруктоза	134,89	207,87	-	-	207,87	50,10
Лактитол	134,91	207,90	-	-	207,90	50,10
Ванільна пудра	0,54	0,83	-	-	0,83	0,20
Сода	1,36	2,10	-	-	2,10	0,51

Далі необхідно порахувати загальні витрати сировини у цеху, що проєктується за добу, а також за рік. Дані наводимо в Додатку: 3(а), 3(б), 3(в).

### 6.3. Розрахунок напівфабрикатів

Для отримання даних про змінну витрату напівфабрикатів власного виробництва проводяться розрахунки:

- Тісто для печива «Лактитолочка Плюс»
- Тісто для печива «Зірочка Нова»
- Тісто для тістечок бісквітних з шоколадним кремом(нарізне)
- Тісто для тістечок бісквітних з горіховим кремом (нарізне)
- Тісто для кексів « Лакті-Фру»
- Тісто для кексів «Олев»
- Крем «Глясе» шоколадний №73
- Крем вершково-горіховий №51
- Сироп для промочки №95
- Цукрова пудра

Для виробництва борошняних кондитерських виробів розраховують кількість води враховуючи вміст сухих речовин сировини, яка надійшла на виробництво.

$$P_B = \frac{100 \cdot C}{100 - W_m} - B, \text{ кг} \quad (4.3.2.1)$$

де С-витрати сухих речовин на 1тону готових виробів, у кг;

W<sub>т</sub> – масова частка вологи у тісті, у %;

В – маса всієї сировини (в натурі) без води на 1тонни готових кондитерських виробів,кг.

Визначають масу тіста для приготування 1тонни готової продукції за формулою:

$$T = P_B + H, \text{ кг} \quad (4.3.2.2)$$

Де Т-кількість тіста, у кг

P<sub>В</sub> -кількість води,у кг

Н- витрати сировини в натурі, у кг

Вологість тіста для кексів W=24%.

Розрахунок необхідної кількості води на 1 тонну готових кондитерських виробів для кексів.

Розрахунок необхідної кількості води для приготування тіста та кондитерської маси для виробництва кексу «Лакті-Фру» здійснюємо за наведеними формулами.

$$P_B = \frac{100 \times 854,00}{100 - 24} - 1117,78 = 5,90 \text{ кг}$$

$$T = 1117,78 + 5,90 = 1123,68 \text{ кг}$$

Розрахунок необхідної кількості води для приготування тіста та кондитерської маси для виробництва кексу «Олев» здійснюємо аналогічно формулами

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			114

$$P_v = \frac{100 * 808,51}{100 - 24} - 1050,32 = 1063,83 - 1050,32 = 13,51 \text{ кг}$$

$$T = 1050,32 + 13,51 = 1063,83 \text{ кг}$$

Результати підрахунків потреби в напівфабрикатах для виробництва кексів наводимо у табл.4.3.2.1.

Таблиця 6.3.1. Потреба в напівфабрикатах для виробництва кексів поштучних

Найменування н/ф	Кекси «Лакті-Фру»		Кекси «Олев»	
	На 1т, кг.	За зміну на 1,541т, кг	На 1т, кг.	За зміну на 1,541т, кг
Тісто	1123,68	1731,59	1063,83	1639,36

Визначають кількість води, потрібної для замішування тіста за формулою:

Таблиця 6.3.2. Потреба в напівфабрикатах для виробництва печива здобного

Найменування н/ф	Печиво «Лактитолочка Плюс»		Печиво «Зірочка Нова»	
	На 1т, кг.	За зміну на 2,249т, кг	На 1т, кг.	За зміну на 2,249т, кг
Тісто	1197,3	2692,64	1266,83	2849,10

6.3.2. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва для тістечок бісквітних.

Витрата води на сироп для для тістечка «Тістечко бісквітне з шоколадним кремом(нарізне)» просочування на 1 тону напівфабрикату:  
на 1 тону напівфабрикату

$$P_v = \frac{100 \times 91,19}{100 - 50} - 100,21 = 82,17 \text{ кг}$$

$$T = 100,21 + 82,17 = 182,38 \text{ кг}$$

Витрата води на сироп для для тістечка «Тістечко бісквітне з горіховим кремом (нарізне)» просочування на 1 тону напівфабрикату:

$$B = \frac{100 \times 91,19}{100 - 50} - 100,21 = 82,17 \text{ кг}$$

$$T = 100,21 + 82,17 = 182,38 \text{ кг}$$

Таблиця 6.3.3. Потреба в напівфабрикатах для виробництва тістечок бісквітних

Найменування н/ф	Тістечко бісквітне з шоколадним кремом(нарізне)		Тістечко бісквітне з горіховим кремом (нарізне)	
	На 1т, кг.	За зміну на 2,781 т, кг	На 1т, кг.	За зміну на 2,774т, кг
Сироп для промочки	182,38	507,03	182,38	5507,76

Таблиця 6.3.4. Потреба в напівфабрикатах власного виробництва по кондитерському цеху

Сировина	Кекси «Лакті-Фру»		Кекси «Олев»		Тістечко бісквітне з шоколадним кремом(нарізне)		Тістечко бісквітне з горіховим кремом (нарізне)	
	На 1 т	На змін у 1,541 т	На 1 т	На змін у 1,541т	На 1 т	На змін у 2,781 т	На 1 т	На змін у 2,774т
Цукрова пудра	-	-	9,99	15,39	-	-	190,34	528,00
Тісто для кексів «Лакті-Фру»	112,368	1731,59			-	-	-	-
Тісто для кексів «Олев»	-		1063,8	1639,36	-	-	-	-
Тісто для тістечок	-	-	-	-	446,00	1240,33	447,00	1239,98
Крем для тістечок	-	-	-	-	356,00	990,04	356,00	987,58
Сироп для промочки №95	-	-	-	-	182,38	507,03	182,38	5507,76

#### 6.4. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів для виробництва печива здобного та тістечок бісквітних

Згідно „Норм технологічного проектування підприємств кондитерської галузі” проводиться розрахунок тари та допоміжних матеріалів для кексів, печива та тістечок.

Норми витрат тари за добу та рік представлено у таблиці 6.4.1.1.

Таблиця 6.4.1.1. Витрати тари

Тістечка бісквітні	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток за зміну, т	Потреба, шт., тари		
				За зміну, кг	на добу	на рік
з шоколадним кремом(нарізне)	Корекс	0,3	2,781	9270	18540,00	4468140
з горіховим кремом (нарізне)	Корекс	0,3	2,774	9246,7	18493,33	4456893
з шоколадним кремом(нарізне)	Короб №17	6.0	2,781	463,5	927,00	223407
з горіховим кремом (нарізне)	Короб №17	6.0,	2,774	462,33	924,67	222844,7

Проведемо розрахунок пакувальних матеріалів у таблиці 4.4.1.2

Таблиця - 6.4.1.2..Витрати пакувальних матеріалів

Найменування матеріалів	Тістечка				Всього	
	з шоколадним кремом(нарізне)		з горіховим кремом (нарізне)			
	на 1 т, кг	за зміну на 2,781т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 2,774 т, кг	за добу, кг	за рік, т
Етикетка	0,78	2,2	0,78	2,2	4,4	1.060
Плівка поліетіленова	80	222,5	80	221,9	444,4	107,100
Стрічка клейова	0,7	1,9	0,7	1,9	3,8	0,915

Розрахунок витрат тари зводимо до табл.4.4.2.2.

## 6.4.2. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів для виробництва печива здобного

Таблиця 6.4.2.1. Витрати пакувальних матеріалів

Найменування матеріалів	Печиво				Всього		
	«Лактитолочка Плюс»		«Зірочка Нова»				
	на 1 т, кг	за зміну на 2,249т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 2,249т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
1	2	3	4	5	6	7	8
Етикетка	0,78	1,75	0,78	1,75	1,75	3,51	0,85
Плівка поліетіленова	80	179,92	80	179,92	179,92	359,84	86,72
Стрічка клейова	0,7	1,57	0,7	1,57	1,57	3,15	0,76

Таблиця 6.4.2.2. Витрати тари

Печиво	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток печива за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				на добу	на рік
«Лактитолочка Плюс»	Короб №15	3,6	2,249	625	150558
«Зірочка Нова»	Короб №15	3,6	2,249	625	150558
<i>Всього</i>			4,498	1249	301116

Розрахунок витрат тари зводимо до табл.4.4.2.2.

### 6.4.3. Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів для виробництва кексів поштучних

Таблиця 6.4.3.1. Витрати пакувальних матеріалів для кексів поштучних.

Таблиця 6.4.3.1. Витрати тари

Кекси	Тара	Фактична місткість, кг	Виробі то кг/змін у, т	Потреба тари в штуках		
				на зміну	на добу	на рік
«Олев»	Корекс	0,3	1.541	5136	10272	20544
«Лакті-Фру»	Корекс	0,3	1.541	5136	10272	20544
«Олев»	Короб №17	6.0	1,541	256	512	1024
«Лакті-Фру»	Короб №17	6.0,	1,541	256	512	1024

Таблиця - 6.4.3.2. Витрати пакувальних матеріалів

Найменування матеріалів	Кекси				Всього		
	«Лакті-Фру»		«Олев»		за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
	на 1 т, кг	за зміну на 1,541т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 1,541 т, кг			
Етикетка	0,78	1,2	0,78	1,2	1,2	2,4	0,5784
Плівка поліетіленова	80	126,3	80	126,3	126,3	252,6	60,877
Стрічка клейова	0,7	1,07	0,7	1,07	1,07	2,14	0,5157

Витрати тари для здобного печива, кексів поштучних та тістечок бісквітних –Таблиця – 6.4.4.1

Найменування матеріалів	Кондитерські вироби				Всього	
	Тістечка бісквітні		Кекси поштучні		за добу, шт	за рік, шт
	за добу, шт	за рік, шт	за добу, шт	за рік, шт		
Корекс	18516,67	4462517,5	10272	2475552	28788,7	6938069,5
Короб 17	18516,67	4462517,5	512	123392	19028,7	217,53

Таблиця - 6.4.4.2. Витрати пакувальних матеріалів для печива здобного, кексів та тістечок бісквітних нарізних.

Найменування матеріалів	Кондитерські вироби									Всього	
	Печиво здобне			Тістечка бісквітні			Кекси поштучні				
	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т	за добу, кг	за рік, т
Етикетка	1,75	3,51	0,85	2,20	4,40	1,06	1,20	2,40	0,58	10,31	2,49
Плівка поліетиленова	179,92	359,84	86,72	221,90	444,40	107,10	126,30	252,60	60,88	1056,84	254,70
Стрічка клейова	1,57	3,15	0,76	1,90	3,80	0,92	1,07	2,14	0,52	9,09	2,19

## 7.РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ ДЛЯ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ. ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР.

Питання організації складів являється дуже важливим у виробничій діяльності кондитерського підприємства. Необхідно приділити увагу складським приміщенням, які призначені для зберігання необхідної сировини у належних умовах, які встановленні згідно до нормативних документів.

На підприємствах кондитерських виробів склади необхідно ізолювати від виробничих приміщень цеху. Для розрахунку складів необхідно підібрати ємкості або обладнання, врахувати кількість та об'єм сировини.

### 7.1 Розрахунок складів у разі безтарного зберігання сировини

У курсовому проєкті запланований склад безтарного зберігання борошна- пшеничного в.с., та кукурудзяного із використанням тканевих силосі марки SRT09 фірми AGRIFLEX (Італія) місткістю 10т.

Кількість силосів,  $N$ , шт для зберігання борошна пшеничного в.с. визначаємо за формулою:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q} \quad (7.1)$$

де  $M_c$  — добові витрати борошна, кг;  $M_c=1723,88$ кг

$n$  — термін зберігання борошна на підприємстві, діб ( для борошна  $n$  не менше 7);

$Q$  — місткість силосу, кг(10000).

$$N = \frac{1723,88 \times 7}{10000} = 1,21 \text{ шт. Приймаємо 2 штуки}$$

З урахуванням додаткового силосу кількість силосів дл борошна пшеничного в складі безтарного зберігання борошна буде 3 шт.

Аналогічно розраховуємо кількість силосів для зберігання борошна кукурудзяного.  $M_c=1835,79$ кг

$$N = \frac{1835,79 \times 7}{10000} = 1,29 \text{ шт. Приймаємо 2 штуки}$$

З урахуванням додаткового силосу кількість силосів для борошна кукурудзяного в складі безтарного зберігання борошна буде 3 штуки.

Загалом у складі безтарного зберігання буде налічуватися 6 силосів для зберігання борошна.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			121

## 7.2. Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

У разі тарного зберігання розрахунок зводиться до визначення необхідної площі складських приміщень, відповідно до норм запасів кожного виду сировини на 1м<sup>2</sup>. Склади для тарного зберігання поділяються на: склад основної сировини, холодний склад для швидкопсувної сировини, склад барвникових та смакових речовин.

Відповідно до норм технологічного проектування кондитерських підприємств,клади мають бути ізольовані від виробничих приміщень цеху і зручним розташуванням підготовчого відділення.

Усі розрахунки площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини зводимо до табл.7.2.

Таблиця 7.2. Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т/м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, т/м <sup>2</sup>
<b>Склад холодного зберігання сировини</b>					
Маргарин столовий	2767,08	5,00	13,84	1,05	14,53
Меланж	2820,90	5,00	14,10	0,60	8,46
Молоко цільне	129,16	3,00	0,39	0,60	0,23
Молоко згущене з цукром	200,59	15,00	3,01	0,63	1,90
<b>Разом</b>					25,12
<b>Склад зберігання смакових та ароматичних речовин</b>					
Есенція	1,94	30,00	0,06	1,41	0,08
Натрій двовуглекислий (сода питна)	7,90	30,00	0,06	0,80	0,08
Сіль вуглеамонійна	7,32	30,00	0,22	0,80	0,18
Ванілін	3,67	30,00	0,11	0,80	0,09
Пудра ванільна	14,60	15,00	0,22	0,80	0,18
Шафран	0,09	15,00	0,001	0,80	0,001
<b>Разом</b>					0,60

Продовження таблиці 7.2. Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Склад зберігання основної сировини						
Цукор білий кристалічний	2603,16	15	39,05	1,32	51,54	
Борошно амарантове	458,95	7	3,21	0,8	2,57	
Лактитол	695,28	15	10,43	0,8	8,34	
Фруктоза	853,67	15	12,81	0,8	10,24	
Родзинки	544,82	30	16,34	0,6	9,81	
Крохмаль картопляний(сухий)	58,22	10	0,58	0,95	0,55	
Какао-порошок	124,81	15	1,87	0,8	1,50	
Вино десертне	67,27	30	2,02	0,6	1,21	
Ядро горіха	160,23	30	4,81	0,95	4,57	

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			123

### 7.3. Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів

Розрахунок складів тари та пакувальних матеріалів для упаковки готових кондитерських виробів проводиться на їх 30-добовий запас.

#### 7.3.1. Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів для виробництва тістечок бісквітних(нарізних)

Для зберігання коробок гофрованих для тістечок розраховуємо площу складських приміщень та розрахунки наводимо у таблицях 5.3.1.1. та 7.3.1.2

Таблиця 7.3.1.1. Розрахунок складських приміщень для зберігання коробів

Тістечка бісквітні	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, днів	Вага одного короба, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
з шоколадним кремом(нарізне)	927,00	30	0,2	5,56	0,3	1,67
з горіховим кремом(нарізне)	924,67	30	0,2	5,55	0,3	1,67
<i>Всього</i>						3,34

Таблиця 7.3.1.2. Розрахунок складських приміщень для зберігання корексів

Тістечка	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
з шоколадним кремом (нарізне)	18540,00	30	0,01	5,56	1,75	9,73
з горіховим кремом (нарізне)	18493,33	30	0,01	5,55	1,75	9,71
<i>Всього</i>						19,44

Таблиця 7.3.1.3. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів для тістечок

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Плівка поліетіленова	902,6	30	27,08	0,72	19,50
Етикетка	8,8	30	0,26	3,1	0,81
Стрічка клейова	7,74	30	0,23	0,04	0,009
<i>Всього</i>	-				20,32

7.3.2. Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів для виробництва печива здобного «Лактитолочка» та «Зірочка»

Розрахунок площ складів для тари проводимо за формою, що наведена в таблиці 7.3.2.1.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			125

Таблиця 7.3.2.1. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари для печива здобного короб №15

Печиво здобне	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	Вага одного короба, кг	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
«Лактитолочка Плюс»	625	30	0,4	7,5	0,345	2,59
«Зірочка Нова»	625	30	0,4	7,5	0,345	2,59
Всього						5,18

Розрахунок площі складів пакувальних матеріалів проводимо згідно з формою таблиці 7.3.2.2.

Таблиця 7.3.2.2. Розрахунок площі складів пакувальних матеріалів для печива здобного

Матеріали	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Плівка поліетиленова	359,84	30	10,80	0,72	7,77
Етикетка на короб	3,51	30	0,11	0,56	0,06
Стрічка клейова	3,15	30	0,09	0,56	0,05
Всього					7,88

Таблиця 7.3.2.3. Розрахунок складських приміщень для зберігання коробів №17 для кексів поштучних

Кекси поштучні	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Кекс «Олев»	512	30	0,2	3,07	0,3	0,92
Кекс «Лакті-Фру»	512	30	0,2	3,07	0,3	0,92
<i>Всього</i>						1,84

Таблиця 7.3.2.4. Розрахунок складських приміщень для зберігання корексів

Кекси поштучні	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	Вага одного корекса, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Кекс «Олев»	10272	30	0,01	3,08	1,75	5,39
Кекс «Лакті-Фру»	10272	30	0,01	3,08	1,75	5,39
<i>Всього</i>						10,8

Таблиця 5.3.2.5. Розрахунок площі складів пакувальних матеріалів для кексів поштучних

Матеріали	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Плівка поліетиле-нова	126,3	30	3,789	0,72	2,73
Етикетка на короб	1,2	30	0,036	0,56	0,02
Стрічка клейова	1,07	30	0,0321	0,56	0,02
<i>Всього</i>					2,77

Обчислюємо загальну площу складу для зберігання тари та пакувальних матеріалів

$$S=3,34+19,44+20,32+5,18+7,88+1,84+10,8+2,77=71,57\text{м}^2$$

## 7.4.РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДУ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ЕКСПЕДИЦІЇ

Склад готової продукції кондитерського цеху використовується для зберігання готової продукції, виробленої цехом, перед відправкою їх у роздрібну мережу.

Готові кондитерські вироби зберігаються на підприємстві із запасом 5 добових виробітоків для печива, а для тістечок 2 добових виробітка.

На складі кондитерські вироби зберігаються в запакованих ящиках, які наповнюються готовими виробами безпосередньо у виробничому цеху. Ящики укладаються у штабелі на складі таким чином, щоб попередня партія не закладалася новою і була максимально доступною для позачергової відправки. Штабелі у складі готової продукції необхідно розміщувати таким чином, щоб був можливий одночасний відпуск всіх видів продукції..

Висота складу повинна бути 3,-3,5 м, адже висота штабелів з коробів не допускається вище 2 м.

Площа складу готової продукції визначається за розрахунками, за умови відомого добового виробництва та за нормами зберігання готової продукції в складі та норм складання готової продукції на 1м<sup>2</sup> площі. Отримані результати представляємо у вигляді табл.6.1.

Таблиця 7.4 – Розрахунок площ складу готової продукції

Найменування асортименту	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Печиво «Лактитолочка»	2,249	5	11,25	0,88	9,90
Печиво «Зірочка»	2,249	5	11,25	0,88	9,90
Кекс «Олев»	1,541	5	7,71	0,88	6,78
Кекс «Лакті-Фру»	1,541	5	7,71	0,88	6,78
<i>Всього</i>	13,135		57,47		33,36

Таблиця 7.4.1. – Розрахунок площ складу швидкопсувної продукції для тістечок.

Найменування асортименту	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Тістечко бісквітне з шоколадним кремом (нарізне)	2,781	3	11,25	0,88	9,90
Тістечко бісквітне з горіховим кремом (нарізне)	2,774	3	8,3	0,88	7,3
Всього					17,2

Розраховуємо площу складу для забезпечення проїзду та проходу між стелажми з продукцією, що складає 50% від розрахункової.

$$S_{п}=(33,36+17,2)\times 0,5=25,29 \text{ м}^2$$

$$\text{Загальна площа складу готової продукції } 33,36+17,2+25,29=75,86 \text{ м}^2$$

Розраховуємо площу експедиції, що складає біля 20 % від загальної площі, визначеної раніше:

$$S=75,86\times 0,2=15,17 \text{ м}^2$$

Крім цього, в експедиції знаходяться такі підсобно-виробничі приміщення для:

-диспетчера – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника;

-комірників готової продукції-4 м<sup>2</sup> на одного працівника, приймаємо

що на

підприємстві в зміну працює 2 комірника,  $4\times 2=8 \text{ м}^2$ ;

-вантажників-6 м<sup>2</sup> на одного вантажника. Приймаємо що на

підприємстві в зміну працює 2 вантажника, відповідно  $6\times 2=12 \text{ м}^2$

-кімната водіїв-10 м<sup>2</sup> .

Розраховуємо загальну площу складу готової продукції та експедиції :

$$F=75,86 +15,17 +4+8+12+10=125,57 \text{ м}^2$$

## 8.РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Відповідно до запроєктованих технологічних схем для переробки та виготовлення сировини проводимо розрахунок та підбір основного технологічного обладнання.

Для ефективного підбору слід:

Максимально завантажити ведуче обладнання на виробництві

Механізувати і автоматизувати виробництво

Намагатися застосовувати універсальне обладнання для виробництва такого асортименту :печива здобного, кексів поштучних та тістечок бісквітних з кремом.

Розрахунок кількості обладнання в штуках, проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{облад.зм}}} \cdot C \quad (8.1)$$

де  $K$  — кількість одиниць обладнання, шт;

$G_{\text{сиров.зм}}$  — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за змін, кг;

$G_{\text{облад.зм}}$  — продуктивність обладнання за змін., кг;

$C$  — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

### 1.Розрахунок кількості виробничих бункерів

У проекті передбачається розміщення у цеху сипучої сировини (цукру та борошна пшеничного та борошна кукурудзяного) у виробничих бункерах.

Необхідний об'єм бункера обчислюємо за формулою

$$V_c = \frac{G_{\text{б}}^{\text{зод}} \cdot t}{\rho_{\text{б}}}, \text{ м}^3, \quad (8.2)$$

де  $G_{\text{б}}^{\text{зод}} = 71,83 \text{ кг}$ — годинні витрати борошна для приготування напівфабрикату, кг/год.;  $t$  — запас борошна у силосі, год.;  $\rho_{\text{б}}$  — об'ємна маса борошна,  $\text{кг/м}^3$ ;  $\rho_{\text{б}} = 650 \text{ кг/м}^3$ .

Вибір об'єму бункерів має забезпечити безперебійну роботу лінії протягом 2 годин( $t=2\text{год}$ ). Через витрату малої кількості борошна запас приймаємо 10 годин.

$$V = 71,83 \times 10 / 650 = 1,1 \text{ м}^3,$$

Аналогічно розраховуємо об'єм борошна кукурудзяного

$$V = 76,49 \times 10 / 650 = 1,18 \text{ м}^3,$$

Відповідно до технічної характеристики виробничих бункерів ХЕ-112 їх об'єм складає 2,73 м<sup>3</sup>, а місткістю -1500кг кожний.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проекті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			131

Розрахунок кількості виробничих бункерів для борошна в.с , шт., проводимо за формулою

$$K = \frac{1,1}{2,73} \times 0,9 = 0,36 \text{ шт}$$

Впроваджуємо один бункер марки ХЕ-.112 для борошна пшеничного в.с.

Розрахунок кількості виробничих бункерів для борошна кукурудзяного , в штуках., проводимо за формулою

$$K = \frac{1,18}{2,73} \times 0,9 = 0,39 \text{ шт}$$

Впроваджуємо 2 бункера марки ХЕ-.112 для борошна пшеничного та борошна кукурудзяного по 1 на кожен вид.

Розраховуємо об'єм виробничого бункера для цукру.

Годинні витрати цукру складають 108,47 кг, а його запас в бункері приймаємо на 11,5год.  $\rho_b$  — об'ємна маса сухого цукру, кг/м<sup>3</sup>;  $\rho_b = 800$  кг/м<sup>3</sup>.

$$V = 108,47 \times 11,5 / 800 = 1,56 \text{ м}^3,$$

Визначаємо кількість виробничих бункерів для цукру, шт.

$$K = \frac{1,56}{2,73} \times 0,9 = 0,51 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 бункер марки ХЕ-112 для цукру білого кристалічного

2. Розраховуємо кількості просіювачів для борошна А6-ПМТ

Відповідно до технічної характеристики просіювача А6-ПМТ продуктивність складає 6000кг/год., а витрати борошна пшеничного вищого сорту для приготування тістечок бісквітних та кексів поштучних складає 71,83 кг/год.

Розраховуємо кількість просіювачів для борошна пшеничного

$$K = 71,83 / 6000 \times 0,9 = 0,01 \text{ штуки}$$

Розраховуємо кількість просіювачів для борошна кукурудзяного

$$K = 76,49 / 6000 \times 0,9 = 0,01 \text{ штуки}$$

Встановлюємо 2 просіювача марки А6-ПМТ для різних видів борошна.

3. Розрахунок кількості просіювачів для цукру

Згідно з технічною характеристикою просіювачів марки (П-2П) Піонер його продуктивність складає 1250кг/год., а кількість цукру, що підлягає просіюванню складає 108,47кг/год. Тоді

$$K = \frac{108,47}{1250} \times 0,9 = 0,08 \text{ шт}$$

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			132

#### 4. Розрахунок кількості просіювачів для крохмалю картопляного

Згідно з технічною характеристикою просіювачів марки (П-2П) Піонер його продуктивність складає 1250кг/год., а кількість крохмалю, що підлягає просіюванню складає 2,4 кг/год.

Тоді

$$K = \frac{2,4}{1250} \times 0,9 = 0,002 \text{ шт}$$

#### 5. Розрахунок кількості просіювачів для борошна амарантового

Згідно з технічною характеристикою просіювачів марки (П-2П) Піонер його продуктивність складає 1250кг/год., а кількість амарантового борошна, що підлягає просіюванню складає 10,93 кг/год. Тоді

$$K = \frac{19,12}{1250} \times 0,9 = 0,01 \text{ шт}$$

Впроваджуємо 3 просіювачів марки (П-2П) Піонер для цукру, борошна амарантового, картопляного крохмалю.

#### 6. Розраховуємо кількість протирочних машин для меланжу.

Відповідно до технічної характеристики продуктивність машини для протирання меланжу КП-8 складає 80кг/год., а от годинні витрати меланжу для приготування тіста для кексів складають 107,42 кг.

Обчислюємо кількість машин для протирання меланжу:

$$K = \frac{117,54}{80} \times 0,9 = 1,32 \text{ шт}$$

Приймаємо 2 машини для протирання меланжу марки КП-8.

#### 7. Розрахунок кількості мікрмлинів для цукрової пудри марки PD-02 фірми Кумкай.

Відповідно до технічної характеристики мікрмлина для цукрової пудри марки PD-02 її продуктивність складає 250 кг/год., а годинні витрати цукрової пудри складають 22,64 кг.

Обчислюємо кількість мікрмлинів для приготування цукрової пудри для кексів:

$$K = \frac{22,64}{250} \times 0,9 = 0,08 \text{ шт}$$

Встановлюємо 1 мікрмлин марки PD-02.

#### 8. Розрахунок кількості вібросит для какао

Відповідно до технічної характеристики продуктивність вібросита ВС-450 складає 150кг/год., а кількість какао для просіювання складає 5,2 кг/год.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			133

Обчислюємо кількість просіювачів за формулою

$$K = \frac{5,2}{150} \times 0,9 = 0,03 \text{ шт}$$

#### 9. Розрахунок кількості вібросит для лактитолу

Відповідно до технічної характеристики продуктивність вібросита ВС-450 складає 150 кг/год., а кількість Лактитолу для просіювання складає 23,2 кг/годину.

Обчислюємо кількість просіювачів за формулою

$$K = \frac{28,97}{150} \times 0,9 = 0,17 \text{ шт}$$

#### 10. Розрахунок кількості вібросит для фруктози

Відповідно до технічної характеристики продуктивність вібросита ВС-450 складає 150 кг/год., а кількість фруктози для просіювання складає 23,2 кг/годину.

Обчислюємо кількість просіювачів за формулою

$$K = \frac{35,57}{150} \times 0,9 = 0,21 \text{ шт}$$

Приймаємо 3 вібросита марки ВС-450 для лактитолу та какао-порошку.

#### 11. Розраховуємо кількість дробарок для горіхів:

$$K = \frac{6,68}{287,5} * 0,9 = 0,02 \text{ шт.}$$

Приймаємо 1 дробарку для горіхів

#### 12. Розраховуємо кількість машин для нарізання маргарину.

Для нарізання маргарину обираємо машину марки ТКМ33 продуктивністю 500 кг/год. при годинних витратах маргарину в кількості 115,3 кг.

Обчислюємо кількість маслорізок

$$N = 115,3 : 500 \times 0,9 = 0,2 \text{ шт.}$$

Встановлюємо 1 машину для нарізання маргарину. ТКМ33

#### 13. Розрахунок збивальних машин

Для приготування тіста для тістечок бісквітних та кексів поштучних приймаємо збивальну машину марки TEKNO -120SP фірми Teknostamar (Італія)

Розрахунок продуктивності збивальних машин періодичної дії  $P_m$ , кг/год, проводиться за формулою:

$$P_m = \frac{60 \cdot G}{\tau_p + \tau_w} \quad (8.3)$$

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			134

де, G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один заміс, кг;  
 тр – робочий час, який витрачається на один заміс, хв.;  
 тв – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. (тв = 5 -7 хв.)

Кількість кондитерської маси на один заміс G, кг, розраховується за формулою:

$$G = V \times K \times \rho, \quad (8.4)$$

де, V – геометричний об'єм ємності, м<sup>3</sup>;

K – коефіцієнт заповнення ємності, (K = 0,8);

ρ – густина кондитерської маси, кг/м<sup>3</sup>. Для бісквітних напівфабрикатів ρ=350 кг/м<sup>3</sup>.

$$\text{Тому } G=0,12 \times 0,8 \times 350=33,6 \text{ кг}$$

14. Обчислюємо продуктивність збивальної машини

$$P_m = 60 \times 33,6 / (35 + 5) = 50,4 \text{ кг/год}$$

Кількість збивальних машин періодичної дії N, шт., розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{P}{P_m}, \quad (8.5)$$

де, P – годинні витрати тіста, кг/год; (103,3)

P<sub>m</sub> – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

1, Годинні витрати тіста для виробництва кексів складають 139,21 кг.

2, Годинні витрати тіста для виробництва тістечок складають 103,35 кг.

Тоді 1. N = 139,21 : 64,8 × 0,9 = 1,96 шт.

Тоді 2. N = 103,35 : 64,8 × 0,9 = 1,45 шт.

Встановлюємо 4 збивальні машини марки TEKNO -120SP. По 2 на кекси та тістечка.

15. Розрахунок тістомісильної машини TOPOS T-1154.

Для приготування тіста для печива здобного встановлюємо тістомісильну машину періодичної дії з Z-образними лопастями марки TOPOS T-1154 (Чехія), корисна ємність 0,3 м<sup>3</sup>.

Кількість кондитерської маси на один заміс G, кг, розраховується за формулою:

$$G = V \times K \times \rho, \quad (8.6)$$

де V – геометричний об'єм ємності, м<sup>3</sup>; V=0,3

K – коефіцієнт заповнення ємності, (K = 0,8);

ρ – густина кондитерської маси, кг/м<sup>3</sup>. Для печива здобного ρ=550 кг/м<sup>3</sup>.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			135

Тоді  $G=0,3 \times 0,8 \times 550=132$  кг

Обчислюємо продуктивність тістомісильної машини

$$P_m=60 \times 132 / 15 + 5 = 396 \text{ кг/год}$$

Кількість збивальних машин періодичної дії  $N$ , шт., розраховуємо за формулою:

Годинні витрати тіста для виробництва печива складають 230,91кг.

$$\text{Тоді } N=230,91:420 \times 0,9=0,5 \text{ штуки}$$

Встановлюємо 1 тістомісильну машину марки TOPOS T-1154.

16. Розрахунок обираємо формувально-відсадочну машину И14-ШФ3/600

Для формування тістових заготовок печива здобного обираємо формувально-відсадочну машину И14-ШФ3/600 продуктивністю 360кг/год.

Розрахунок продуктивності відсаджувальних машин  $\Pi$ , кг/год, визначаємо за формулою (7.7):

$$\Pi = \frac{60 \cdot m \cdot n \cdot C}{K}$$

де,  $K$  – кількість печива в 1 кг, шт.;  $K=100$

$C$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи, ( $C = 0,8$ ).

$m$  – число отворів в матриці, шт.;  $m=14$

$n$  – число ударів штампку за хвилину,  $n=1$

$$\Pi = \frac{60 \times 14 \times 1 \times 0,8}{100} = 6,72 \text{ кг/год}$$

Кількість формуючих машин  $N$ , шт., розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{\Pi}{P_m}$$

де,  $\Pi$  – розрахункова продуктивність формуючої машини, кг/год;

$P_m$  – продуктивність обраної машини, кг/год.

$$\text{Тоді } N=6,72:360=0,02 \text{ шт}$$

Встановлюємо 1 формувально-відсадочну машину И14-ШФ3/600.

17. Розрахунок кількості пакувальних машин

Для пакування корексів з тістечками бісквітними в поліетиленову плівку обираємо горизонтальну пакувальну машину «Flow-pack» марки JY-280F фірми ИВК Техніка(Україна).

Продуктивність вказаної машини становить 700шт/год.,

Годинна потреба в пакуванні корексів з тістечками бісквітними- 772 шт.

Годинна потреба в пакуванні корексів з кексами поштучними- 428 шт.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			136

Обчислюємо кількість пакувальних машин «Flow-pack» марки JY-280F.

$$N=772:700 \times 0,9=0,99 \text{ шт}$$

$$N=428:700 \times 0,9=0,55 \text{ шт}$$

Встановлюємо 2 пакувальні машини «Flow-pack» марки JY-280F по 1 на тістечка бісквітні(нарізні) та кекси.

Для пакування печива здобного обираємо горизонтальну пакувальну машину ВН-0,5А. Продуктивність вказаної машини становить 100 уп/хв., а годинна потреба в пакуванні печива 270 уп/год. або 5уп/хв.

Обчислюємо кількість горизонтальних пакувальних машин ВН-0,5А.

$$N=5:100 \times 0,9=0,05 \text{ шт}$$

Приймаємо одну горизонтальну пакувальну машину ВН-0,5А.

#### 18.Лінія виробництва бісквітних тістечок (UTF GROUP)

До лінії входить: аератор, відсаджувальна машина, тунельна піч «ППП» зі сталевим стрічковим подом, відливальна машина, гільйотина, дозатор начинки, вузол посипання.

Таблиця 8.1 – Технічні характеристики лінії для виробництва тістечок

Характеристики	Значення показника
Продуктивність, кг/год	150-400
Ширина бісквітного пласта, мм	До 1200
Обслуговуючий персонал	2 людини

## 9. СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Після проведення розрахунків та безпосереднього підбору обладнання складемо специфікація необхідного технологічного обладнання у вигляді таблиці-8, наведеної нижче. В таблицю вносимо характеристики підбраного обладнання в результаті підрахунків. В графі номер позиції обладнання вказуємо номер цього ж обладнання на технологічних схемах. Для складання специфікації доцільно користуватися паспортними даними обладнання та каталогами «Устаткування технологічне для кондитерської промисловості» та іншою нормативною документацією.

Таблиця 9. Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	Примітки
1	2	3	4	5	6
1	Силос тканевий для борошна	6	SPT09	Місткість силосу 10 т	
2	Бункер виробничий для борошна та цукру	3	ХЕ-112	Місткість 1,5т	
3	Просіювач для борошна	2	А6-ПМТ	Продуктивність -6000кг/год	
4	Просіювач	3	П2-П Піонер	Продуктивність - 1250 кг/год	
5	Мікромлин для цукру	1	PD-02	Продуктивність 250кг/год	
6	Вібросито	3	ВС-450	Продуктивність 150 кг/год	
7	Дробарка для горіхів	1	АК-0933 Splitnut-300	Продуктивність - 288 кг/год 1240×500×1460	
8	Маслорізка	1	ТКМ33	Продуктивність 500 кг/год	
9	Машина для протирання меланжу	2	КП-8.	Продуктивність - 80кг/год	
10	Тістомісильна машина	1	ТОПОS Т-1154	Продуктивність -396 кг/год	Ємність корита 0,3 м <sup>3</sup>
11	Збивальна машина для тіста	4	ТЕКНО - 120SP	Продуктивність - 64,8 кг/год	

Продовження таблиці 9. Специфікація основного технологічного обладнання

12	Формувально-відсадочна машина	1	И8-ШФ3/600	Продуктивність - 360кг/год	Число отворів в матриці, 8шт
13	Машина відсаджувальна	1	Impex Drop-600S	Продуктивність 130кг/год.	
14	Горизонтальна пакувальна машина «Flow-pack» марки Техніка(Україна).	2	JY-280F фірми ИВК(Україна)	Продуктивність - 700шт/год	
15	Горизонтальна пакувальна машина	1	ВН-0,5А	Продуктивність - 100 уп/хв	
16	Автоматична лінія Виробництва тістечок	1	(UTF GROUP)	7200×1850×1860	Ширина бісквітного пласта, до 1200мм.
17	Піч тунельна	3	ППП	Розміри пекарної камери 12000х600мм	

## 10.ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИРОБНИЦТВА

### 10.1. Технохімічний контроль виробництва

Для отримання високоякісної безпечної продукції на кондитерських підприємствах постійно проводиться технохімічний контроль. Зазначений контроль входить у обов'язки працівників центральної та цехової лабораторії.

Технохімічний контроль проводиться для того, аби забезпечити споживачів безпечною та якісною продукцією.

Вчасний і добре організований контроль допомагає запобігати відхиленням від норм та фізико-хімічних стандартів та контролювати якість виготовленої продукції.

Технохімконтроль являє собою 3 етапи контролю якості : вхідний контроль – контроль якості сировини, оперативний контроль – контроль параметрів технологічного процесу та якості напівфабрикатів, приймальний контроль – контроль якості готової продукції за фізико-хімічними та органолептичними показниками

Вхідний контроль передбачає аналіз кожної партії сировини, яка надходить на підприємство. Показники, передбачені документацією, визначаються і порівнюються з даними сертифікату якості. У разі невідповідності даних фабричного аналізу даним сертифікатів та якісних сертифікатів, проводиться арбітражний аналіз у присутності постачальника сировини та представника контролюючої організації. Остаточні висновки щодо якості сировини та її використання надає представник контролюючої організації.

Технохімічний контроль передбачає контроль якості упаковки та допоміжних матеріалів (етикетки, паперу, картону, клею тощо). На підставі результатів перевірки якості сировини лабораторія робить висновок щодо їх відповідності та придатності до вживання.

Жодна партія сировини або матеріалів не може використовуватися у виробництві без дозволу лабораторії. Лабораторія встановлює порядок використання окремих партій сировини.

Оперативним контролем якості напівфабрикатів та технологічних параметрів виробництва являється саме :

- Контроль за дотриманням технологічної дисципліни;
- Контроль встановлених технологічних режимів виготовлення;
- Контроль виробничих параметрів продукції.

Для цього проводиться контроль:

- відповідно до точного дозування певних рецептурних компонентів (сировини чи напівфабрикатів) відповідно до встановлених робочих рецептур та технологічних карт:

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			140

- дотримання технологічних режимів відповідно до вимог технологічних режимів та інструкцій;
- операційний контроль напівфабрикатів.

Під час технологічного процесу встановлені технологічні параметри контролюються на окремих етапах та операціях, таких як температура, вологість, час випікання, тиск пари та вакуумні камери.

У певних випадках порушення технологічного процесу служба техніко-хімічного контролю бере участь у з'ясуванні причин та їх усуненні.

Контроль якості готової продукції здійснюється лабораторією кожної партії продукції. Задля оцінки якості готової продукції та для запобігання порушенням і своєчасного забезпечення регулювання технологічного процесу, готовий продукт вибірково проходить контроль на відповідність чинним стандартам та технічним умовам. Частота відбору проб та аналізів встановлюється окремо сформованим графіком, розробленим центральною лабораторією.

Контроль якості продукції під час передачі готового продукту здійснює:

- змінний технолог по органолептичних параметрах, зовнішнього вигляду та відповідності маси;
- Інженер-технолог центральної виробничої лабораторії за органолептичними та фізико-хімічними показниками.

У той же час велика увага також приділяється безпеці продукції, тому розробляються схеми контролю, як для технологічного процесу, так і для контролю показників безпеки.

В обов'язки центральної лабораторії входить систематичний контроль за всіма партіями сировини та напівфабрикатів, що надходять на підприємство без винятку; вибіркового контролю готової продукції; контроль за санітарним станом виробництва та дотриманням інструкцій щодо запобігання потрапляння сторонніх предметів у готовий виріб. Працівники центральної лабораторії приймають участь у всіх видах технологічних іспитів з метою вдосконалення технологічних процесів, використання нової сировини, розробки нової продукції.

В обов'язки цехових лабораторій входить органолептичний контроль якості сировини, що надходить у цех, контроль технологічних процесів та правильності рецептурних закладок, роботи дозаторів, а також якості готової продукції та напівфабрикатів, що випускаються фабрикою. Для того, аби виконати ці завдання, працівники лабораторії повинні постійно контактувати з виробництвом і одночасно виконувати аналітичні роботи, застосовуючи сучасні фізико-хімічні, фізичні та хімічні методи.

Фізичні методи включають: визначення відносної густини для контролю вмісту сухої речовини в сиропі і водорозчинних продуктах; визначення показника заломлення (рефрактометричний метод) також для контролю сухої речовини в різних видах сировини, напівфабрикатів і готових

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			141

виробів та для контролю кількості жиру в печиві; поляриметричний контроль сахарози в білому кристалічному цукрі та цукрових сиропях; електрометричний метод, що включає електрометричне титрування та визначення концентрації іонів водню (рН).

У лабораторному контролі найчастіше застосовуються хімічні методи: визначення кислотності та лужності, вмісту цукру, консервантів, шкідливих металів, золи, клітковини, тощо.

Особливу групу аналізів складають мікробіологічні методи контролю: визначення бактеріального забруднення сировини, що не піддається термічній обробці, бактеріальна безпека готової продукції, забруднення рук робітників, робочих місць та спецодягу.

Всі види аналізів (фізичні, хімічні, бактеріологічні)-проводяться за єдиними методами відповідно до стандартів або інструкцій. Тільки так можна порівняти результати випробувань, проведених в різних організаціях та лабораторіях.

Результати аналізів мають бути занесені у спеціальні журнали.

1. Журнал обліку отриманої сировини (форма №50) фіксує всі партії сировини, допоміжних матеріалів та напівфабрикатів, що надходять на підприємство; заповнюється хіміком центральної лабораторії відповідно до складу. У цьому журналі реєструється назва отриманої сировини, відповідно до документації - її вага та номер аналізу (з книги аналізів сировини), які належать до цієї партії.

2. Книга аналізу сировини, що надходить на підприємство. У них записують результати досліджень середньої проби сировини, яка відбирається від кожної партії, яка поступила на фабрику (з №51 до №59) - для цукру, фруктово-ягідної сировини, борошна та ін. Книги аналізу сировини заповнюються хімікою центральної лабораторії та затверджується підписом завідуючого лабораторії. У випадку отримання доброякісної сировини, у відділі підготовки та складі сировини буде зроблено відповідне повідомлення (форма №60) щодо його використання. Якщо сировина матиме відхилення якості від норм, то в результаті аналіз буде зроблений для контролю за виробництвом, і завідувач прийме відповідне рішення. Копії тестів пишуться на бланках; їх форма подібна до форми відповідної книги аналізів. Копії тестів потрібні в наступних випадках: коли сировина нестандартна і вам потрібно скласти відповідний акт і відправити зразок в арбітражну лабораторію, коли сировина вимагає особливих умов зберігання і коли спеціальні правила його використання слід дотримуватися.

3. Контрольний журнал готової продукції та напівфабрикатів (форма №61) використовується для реєстрації результатів досліджень, що регулярно проводяться в центральній лабораторії, а також у особливих випадках; його заповнює хімік центральної лабораторії.

4. Журнал контролю якості сировини та напівфабрикатів, що надходять у цех (форма №14), заповнює хімік зміни. У цьому журналі реєструються в основному органолептичні показники. У разі виявлення

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			142

неякісної сировини - складається акт працівників центральної лабораторії та відділу постачання; акт направляється у виробничий відділ підприємства для ухвалення.

5. Журнал контролю сиропів, начинок, карамельної маси (форма №15) служить для запису аналізів, що забезпечують випуск готової продукції за показниками ГОСТ або ТУ, і заповнюється хіміком.

6. Журнал контролю напівфабрикатів та готової продукції карамельного виробництва (форма №35) та той самий журнал інших видів виробництва (форма № 36) заповнюється хіміком зміни.

7. Аналізи готової продукції (форми №37, 38, 39, 40) виписуються з журналів (форми №35 та 36) і підписуються хіміком-змінником передаються в ОТК.

Робочий журнал є головним документом кожної лабораторії. Для цього журналу немає конкретної форми; він реєструє всі операції протягом аналізу, розмір відібраних зразків, результати всіх зважувань і титрувань, розрахунки, що отримуються на контрольно-вимірювальних приладах. У цьому журналі не потрібно робити розрахунків. Записи дозволяється робити олівцем або ручкою, але обережно, у певній послідовності. Відповідаючи на відповідні записи у книзі перерахунку, ви завжди можете перевірити результати аналізу, що були записані у вищезазначених журналах.

Дані про об'єкти контролю, місця контролю контрольованих показників, періодичність та методи контролю наведено в таблиці 9.1

Таблиця 10.1.Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	Кожна партія	Масова частка вологи Металомагнітні домішки Білизна Масова частка золи Масова частка сиріої клейковини Число падіння Колір, запах, смак і хрусткість -	Органолептичний висушування; титрування;

Продовження таблиці 8.1.Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Цукор білий кристалічний	Кожна партія	Масова частка сахарози Масова частка редукувальних речовин Масова частка золи Масова частка вологи Колір, запах, смак	Органолептично; Рефрактометром;- висушування;
Лактитол	Кожна партія	Масова частка сахарози Масова частка редукувальних речовин Масова частка золи Масова частка вологи Колір, запах, смак	Органолептично; Рефрактометром;- висушування;
Фруктоза	Кожна партія	Масова частка фруктози Масова частка редукувальних речовин Масова частка золи Масова частка вологи Колір, запах, смак	Органолептично; Рефрактометром;- висушування;
Маргарин	Кожна партія	Смак, запах, колір, консистенція; масова частка жиру масова частка вологи та легких речовин;	Органолептично; екстракційно-ваговий висушування

Продовження таблиці 10.1.Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Меланж	Кожна партія	консистенція запах і смак масова частка вологи масова частка жиру кислотність	Органолептично висушування титрування;
Згущене молоко	Кожна партія	Смак, запах, консистенція Масова частка сухих речовин	Органолептично Висушування м в СЕШ або в приладі Чижової Тирована кислотність Титрування
Молоко	Кожна партія	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	Органолептично, визначення масової частки жиру, % титрування
Горіхи	Кожна партія	Зовнішній вигляд, смак, аромат, твердість Масова частка вологи Перекисне число	Органолептично Висушування м в СЕШ або в приладі Чижової Титрування
Цукрова пудра	Не менше 1 разу на зміну	Смак, запах, колір Масова частка вологи Масова частка механічних домішок Масова частка металевих домішок	Органолептично, методами сенсорного аналізу Метод висушування до постійної маси Розчинення у воді та переглядом осаду Магнітоуловлювачі

Продовження таблиці 10.1.Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Сіль вуглеамонійна	Кожна партія	смак,запах,колір консистенція; масова частка вологи; масова частка вуглекислового натрію	- органолептично;  -висушування
Родзинки	Кожна партія	смак,запах, колір, консистенція;	- органолептично;
Вино	Кожна партія	смак, колір, аромат, прозорість	Органолептично; Метод визначення етилового спирту
Какао-порошок	Кожна партія	смак, запах, колір, консистенція;	Органолептично; висушування вологість
Шафран	Кожна партія	смак, запах, колір, консистенція;	Органолептично; висушування вологість
Тісто	Кожне приготування тіста	Смак, запах, рівномірність замісу, Температура Тривалість замішування Масова частка вологи	Органолептично Термометр Годинник Висушування або на приладі Чижова

Продовження таблиці 10.1.Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Крем «Глясе» шоколадний №73	Не менше двох разів за зміну	Вміст сухих речовин Вміст загального цукру Вміст жиру	По Кульману, сушіння при 130 оС протягом 40хв. або на приладі Чижової Прискорений фотоколориметричний метод Рефрактометр ом
Крем вершково-горіховий №51	Не менше двох разів за зміну	Вміст сухих речовин Вміст загального цукру Вміст жиру	По Кульману, сушіння при 130 оС протягом 40хв. або на приладі Чижової Прискорений фотоколориметричний метод Рефрактометр ом
Готові вироби	Кожну партію	Форма, поверхня, смак, запах, колір, вид у розломі; масова частка вологи; масова частка цукру; масова частка жиру лужність Кількість штук в одному кілограмі	Органолептично; висушування; перманганатний; екстракційно-ваговий; Титрування.

## 10.2. Метрологічне забезпечення виробництва

Відповідно до Закону України “Про метрологію та метрологічну діяльність” повинна проводитися організація метрологічного забезпечення якості вироблених виробів.

Метрологічне забезпечення якості продукції має гарантувати постійний контроль за дотриманням засобів та методів вимірювань, що застосовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та іншої документації щодо проведення технологічної

процесу, а також калібрування, ремонт, налагодження засобів вимірювань.

На підприємствах створюють спеціальні стандарти "Метрологічне забезпечення якості продукції на підприємстві. Ці стандарти встановлюють порядок метрологічного забезпечення засобів вимірювальної техніки, контролю за виконанням графіка повірки, зберігання засобів вимірювань.

Державна повірка та клеймування засобів вимірювальної техніки та засобів вимірювальної техніки проводяться відповідно до ГОСТ 8.002-71.

Метрологічне забезпечення із якості продукції повинно гарантувати постійний контроль за дотриманням засобів та методів вимірювань, які використовуються на підприємстві, вимогам стандартів, технічних умов, технологічних інструкцій та в подібній документації щодо ведення технологічного процесу і проведення перевірки, ремонту чи налагодження вимірювальних засобів.

Метрологічне забезпечення виробництва демонструємо в таблиці 10.2.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			148

Таблиця 10.2 Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадії технологічного процесу, для яких необхідний контроль	Засоби вимірювання, позначення обладнання та/або технологічних умов	Межі вимірювання	Межі допустимої похибки/клас точності (КЛ.)
1	2	3	4
Контроль дозування борошна	Ваги електронні ВНЕ-3000 Дозатор ваговий ЕрМак ВД-30	При зважуванні до 500 кг включно; від 500 до 2000 кг від 2000 кг Від 15 до 30 кг	$\pm 1$ кг $\pm 2$ кг $\pm 3$ кг $\pm 0,5$ кг
Контроль дозування води, температури води	Змішувач води ВАКТЕС-МАТІС Темперпристрій для гарячої води KWL75	від 0,5 до 99,5 л від 3 до 50°C від 30 до 45°C	$\pm 0,5\%$ $\pm 1^\circ\text{C}$ $\pm 1^\circ\text{C}$
Контроль дозування цукру	Ваги електронні ВНЕ 150	При зважуванні від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100	$\pm 0,05$ кг $\pm 0,1$ кг $\pm 0,15$ кг
Контроль дозування меланжу та розпушувачів	Ваги електронні ВТА-60/15	При зважуванні від 0,04 до 1,0 кг від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6 кг	$\pm 0,002$ кг $\pm 0,004$ кг $\pm 0,006$ кг

Продовження таблиці 10.2 Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Контроль температури тіста Випікання: Контроль температури печі Контроль тиску та газу Контроль тривалості випікання	Термометр рідинний ТС-7-М1 (спиртовий)	Від 0° С до 100° С	+ 1° С
	Компактний регулятор SIPART DR 21	Від 50 до 200°С	1%
	Манометр TECSIS	0-400 mbar	КЛ. 1.6
	Регулятор швидкості	0-999 у.е.	
Визначення масової частки загального цукру у готовому продукті	Ваги лабораторні рівноплечі 2-го класу ВЛР-200	При зважуванні від 0 до 25 г від 25 до 100 г від 100 до 200 г	± 0,25 мг ± 0,5 мг ± 0,75 мг

## 11. Система НАССР, обґрунтування контрольних критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу.

Система управління безпекою харчових продуктів - це насамперед запобіжна система, яка передбачає проведення систематичної ідентифікації, оцінювання та контролювання небезпечних чинників (біологічних, хімічних, фізичних) в критичних точках технологічного процесу виробництва.

Завдяки системі НАССР можна ґрунтуючись на такому аналізі небезпек, пов'язаних з конкретним продуктом і процесом вибрати точки, в яких виконувалися вимірювання та/або спостереження, що підтверджують, чи дійсно технологічний процес належно контролюється (КРИТИЧНІ ТОЧКИ КОНТРОЛЮ або КТК).

Система НАССР підсилює відповідальність та ступінь контролю на рівні всієї харчової промисловості. Належним чином впроваджена система НАССР веде до кращого розуміння та гарантування всіма учасниками харчового сектору безпеки харчових продуктів, тим самим даючи нову мотивацію в їхній роботі.

Ефективне застосування НАССР вимагає повного зобов'язання і залучення до цієї діяльності керівництва та персоналу підприємства. Воно вимагає багатогалузевого підходу, який повинен включати, за необхідності, ґрунтовні знання з агрономії, ветеринарної санітарії, мікробіології, охорони здоров'я, технології харчових продуктів, охорони навколишнього середовища, хімії, машинобудування тощо, залежно від конкретної ситуації.

Наведена таблиця – Аналіз ризиків. (Додаток 4)

Встановлення граничних значень для КТК - етап (операція) технологічного процесу, на якому можливе проведення контролю і який має суттєве значення для того, щоб запобігти, усунути або мінімізувати до прийняттого рівня ризик щодо безпеки харчового продукту.

Розподіл засобів контролю на ОПП та ККТ шляхом вибору відповідей на питання В1 – В5 наведена у таблиці-11

Для кращого розуміння системи НАССР, необхідно розібратися саме в принципах, згідно яких вона працює.

Принципи системи НАССР

Принцип 1

*Проведення аналізу небезпечних чинників*

Ідентифікують потенційні небезпечні чинники, пов'язані з виробництвом харчових продуктів на всіх стадіях виробничого ланцюжка, починаючи з первинного виробництва, оброблення, виготовлення та розподілення продуктів і закінчуючи місцем споживання. Оцінюють можливість (ймовірність) виникнення небезпечних чинників та встановлюють заходи для їх виявлення.

Принцип 2

*Визначення критичних точок контролю (КТК).*

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			151

Визначають точки (місця), процедури або технологічні операції, які можуть контролюватися для усунення небезпечних чинників або мінімізації ймовірності їхнього виникнення.

**Принцип 3**

*Встановлення граничних значень для кожної КТК.*

Встановлюють граничні значення, які повинні бути дотримані для забезпечення контролю в КТК.

**Принцип 4**

*Встановлення системи моніторингу для КТК.*

Розробляють систему моніторингу контролю для КТК шляхом проведення випробувань або спостережень відповідно до встановленого плану-графіку.

**Принцип 5**

*Встановлення коригувальних дій* для тих випадків, коли результати моніторингу свідчать про втрату контролю в КТК.

**Принцип 6**

*Встановлення процедур перевірки (аудиту)* для підтвердження ефективності функціонування системи НАССР.

**Принцип 7**

*Встановлення документації* для всіх процедур і реєстрації даних відповідно до зазначених принципів та їхнього застосування.

Для того, аби обрати засіб контролю використаємо таблицю, яка допоможе відповісти на конкретні питання та визначити точку ККТ, що представлена в таблиці – Розподіл засобів контролю (**Додаток 5**).

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			<b>152</b>

## 12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємств

У цьому розділі дипломного проекту кондитерського цеху ми описуємо електропостачання, систему водопостачання на підприємстві (централізоване водопостачання, чи артезіанські свердловини), холодопостачання, теплопостачання (централізоване чи автономне), паливозабезпечення та каналізація.

Виходячи з витрат на одиницю продукції ми розраховуємо витрату води та об'єм стічних вод, електроенергію, витрати пари, тепла і холоду, а також паливо для технологічних потреб.

### 12.1. Система водопостачання

Водопостачання для закриття потреб цеху у воді повинно мати два джерела надходження. Вода з міського водопроводу на підприємство подається через магістральні або резервні вводи діаметром 100 мм. У найвищій точці підприємства встановлюємо баки холодної (7) та гарячої води для забезпечення виробництва водою для можливості підтримки безперервного технологічного процесу та створення постійного тиску за допомогою запасів води.

(8). Холодна вода надходить в бак холодної води, звідки холодна вода по трубі із зворотним клапаном подається в бак гарячої води, де холодна вода нагрівається парою. Вже з резервуарів холодна і гаряча вода подається на виробництво. Облік споживання води ведеться за допомогою лічильника саме холодної води WPD-50, який встановлений у виробничому приміщенні.

Витрати води на технологічні потреби кексів поштучних та тістечок бісквітних (нарізних) визначають на основі розрахунків напівфабрикатів власного виробництва.

За цими розрахунками витрати води на технологічні потреби на 1 т продукції представлені у Таблиці- 12.1.

Таблиця 12.1.1. Витрати води на технологічні потреби на 1 т продукції

Кондитерський виріб	Потреба у воді, кг/т
Тістечко бісквітне з шоколадним кремом(нарізне)	82,17
Тістечко бісквітне з горіховим кремом (нарізне)	82,17
Кекс «Олев»	13,51
Кекс «Лакті-Фру»	5,90

Обраховемо загальні витрати води на технологічні потреби за добу за допомогою формули нище.

$$Q_d = (13,51 + 5,90) \times 1,541 + (82,17 \times 2,781) + (82,17 \times 2,774) = 29,91 + 228,51 + 227,94 = 486,36 \text{ кг/доб.}$$

Обчислюємо годинні витрати води на технологічні потреби

$$Q_g = 486,36 / 11,5 \times 1000 = 0,04 \text{ м}^3/\text{год}$$

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			153

Розрахунок загальних витрат води на виробничо-технічні та господарсько – побутові потреби та обсяги каналізаційних стоків наведені в таблиці 12.2

Таблиця 12.1.2. Витрати води на виробничо-технічні та господарсько- побутові потреби та обсяг каналізаційних стоків

Обладнання	Кількість одиниць обладнання	Витрати за годину, м <sup>3</sup>		Вода	Обсяг каналізаційних стоків за годину	Примітка
		На одиницю обладнання	Загальні, Q <sub>вт</sub>			
<b>Виробничо – технічні потреби</b>						
Миття збивальної машини	6	0,02	0,12	Холодна	0,12	
Миття ємностей для меланжу	2	0,02	0,04	Холодна	0,04	
Вода для ванни розморожування меланжу	1	0,02	0,02	Гаряча	0,02	
<b>Господарсько – побутові потреби</b>						
Миття інвентарю	6	0,8	4,8	Холодна	4,8	
Душі	4	0,04	0,16	Гаряча	0,16	
Раковини у виробничих цілях	6	0,04	0,24	Гаряча	0,24	
Всього у тому числі гарячої води				5,38 4,96	4,76	

Розраховуємо загальні витрати холодної води в цілому по цеху за 1 годину.

$$Q_x = 0,04 + 5,38 = 5,42 \text{ м}^3/\text{год}$$

Запас холодної води в баку обчислюють за формулою Q<sub>x.б.</sub>, м<sup>3</sup>:

$$Q_{x.б.} = 5,42 \times 8 = 43,36 \text{ м}^3$$

Витрати суміші холодної та гарячої води (підігрітої) за годину Q<sub>г.</sub> м<sup>3</sup>,

$$Q_g = Q_x \times 80 / 100 = 5,42 \times 80 / 100 = 4,34 \text{ м}^3/\text{год.}$$

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			154

Запас гарячої води в баку обчислюють за формулою  $Q_{г.б.}$ , м<sup>3</sup>,:

$$Q_{г.б.}=4,34 \times 4=17,34 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води знаходять за формулою  $V_x$ , м<sup>3</sup>,:

$$V_x=1,1 \times Q_{г.б.} / \rho = 1,1 \times 17,34 / 0,984 = 19,38 \text{ м}^3$$

де  $\rho$  — густина води, кг/дм<sup>3</sup> (приймають 1 кг/дм<sup>3</sup>).

Об'єм бака гарячої води знаходять за формулою  $V_{г.}$ , м<sup>3</sup>,:

$$V_{г.}=1,1 \times Q_{г.б.} / \rho = 1,1 \times 17,34 / 0,984 = 19,38 \text{ м}^3$$

Приймають  $\rho = 0,984$  кг/дм<sup>3</sup>.

Обираємо бак для холодної води об'ємом 50 м<sup>3</sup> із розмірами 5000 x 5000 x 2000 мм.

Для гарячої води обираємо бак об'ємом 24 м<sup>3</sup> із розмірами 3000 x 4000 x 2000 мм.

## 12.2. Електропостачання

Електропостачання на кондитерському підприємстві буде здійснюватися до трансформаторної підстанції потужністю 400 кВА від високовольтних міських ліній 10 кВ.. Трансформаторні підстанції отримують, змінюють рівень напруги та розподіляють електроенергію по всьому підприємству.

Використовуючи силовий кабель все технологічне обладнання, внутрішнє та зовнішнє освітлення підключається до трансформаторної підстанції через розподільні щити.

Зазвичай силові лінії електропередач використовують 3-фазний струм напругою 380/220В, а от для освітлення використовують мережі напругою 220/127В. Для обліку витрат електроенергії в приміщеннях трансформаторної підстанції встановлюються лічильники.

Для розрахунку витрат електроенергії на кондитерському виробництві борошняних кондитерських виробів береться до уваги обсяг виробництва за звітний період, а відповідно до питомих норм споживання електроенергії на 1 т продукції в газових печах - 40 кВт·год.

Витрати електричної енергії визначають за формулою:

$$Q=q \times P, \tag{12.2}$$

де  $Q$  - витрати електричної енергії за звітний період, кВт·год,

$q$  - питомі витрати електричної енергії кВт·год(40) ,

$P$  - обсяги виробництва кондитерських виробів за звітний період(т/добу=13,14)

За зміну та добу витрати електроенергії:

$$Q=40 \times 13,14=525,6 \text{ кВт}$$

За рік витрати електроенергії складають:

$$Q=241 \times 525,6=126,67 \text{ тис. кВт}$$

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			155

### 12.3. Система тепlopостачання

Для того аби забезпечити теплом приміщення в холодну пору року, а також для отримання технологічної пари впроваджуємо котельню де 2 котли Е-1-0,9Г (парові водотрубні) і один котел марки КС-Г-100ДС (водогрійний). Саме водогрійний котел використовується для опалення всіх виробничих і побутово-адміністративних приміщень.

Для котлів в якості палива використовується природний газ, при спалюванні якого в котлах димові гази за допомогою димососу потрапляють в атмосферу через димохід.

Повітрянагрівачі (утилізатори) марки ППТТ-Г-65 встановлюються на котлах Е-1-0,9Г для утилізації тепла відходів згоряння та певного підігріву повітря, що надходить до пальників котла.

Для приблизних розрахунків необхідної кількості пари для технологічних потреб у кондитерському цеху використовують приблизну питому витрату пари на 1 тону борошняних кондитерських виробів, що становить 100 кг пари.

Розрахунок витрати пари за зміну/добу та рік:

За добу  $100 \times 13,14 = 1314$  кг пари

За рік  $1314 \times 241 = 316,67$  т пари

Розрахунок годинної витрати тепла на опалення  $Q_{\tau}^{o.g}$ , Вт:

$$Q_{\tau}^{o.g} = 0,8 \cdot V_{\text{б}} \cdot g_{\text{o}} \cdot (t_{\text{п}} - t_{\text{з}})$$

де 0,8 — коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

$V_{\text{б}}$  — будівельний об'єм кондитерського цеху,  $\text{м}^3$ ;

$g_{\text{o}}$  — питомі втрати тепла на  $1 \text{ м}^3$  будівлі,  $\text{Вт}/\text{м}^3 \cdot \text{К}$  (див. табл. 12.3.);

$t_{\text{п}}$  — середня температура опалюваних приміщень ( $16-18 \text{ }^{\circ}\text{C}$ );

$t_{\text{з}}$  — середня температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для середньої частини України — мінус  $20 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ).

Таблиця 12.3. Питомі втрати тепла споруди

Об'єм споруди, тис. $\text{м}^3$		0	0	0	0	0
Питомі втрати тепла, $g_{\text{o}}$ , $\text{Вт}/\text{м}^3 \cdot \text{К}$	,41	,35	,33	,31	,3	,29

Об'єм будівлі, яке підлягає обігріву, визначають за формулою

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h,$$

де  $B$  — кількість поверхів будівлі;  $a$  — ширина приміщення, м;  $b$  — довжина приміщення, м;  $h$  — висота приміщення, м.

$$V = 1 \times (30 \times 72 \times 4,8) + (6,0 \times 10,2 \times 4,8) + (4,3 \times 16,3 \times 4,8) = 10998 \text{ м}^3$$

$$Q_m^{o.z} = 0,8 \cdot 10998 \cdot 0,35 \cdot [17 - (-20)] = 113939 \text{ Вт} = 113,939 \text{ кВт.}$$

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			156

Річні витрати тепла на опалення  $Q_t^{o.p}$ , МВт, обчислюють за формулою:

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot V_6 \cdot g_o (t_n - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000}, \quad (10.2.1)$$

Річні витрати тепла на опалення  $Q_t^{o.p}$ , мВт, обчислюють за формулою

$$Q_m^{o.p} = \frac{0,8 \cdot 10998 \cdot 0,35(17 - (-2,0)) \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 297,7 \quad \text{МВт}$$

де  $t_3^1$  — середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для міста Хмільник— мінус 2,0° С);  $n_0$  — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);  $T_0$  — час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

#### 12.4. Холодозабезпечення

На кондитерській фабриці передбачено використання холодильних камер для зберігання швидкопсувної сировини, наприклад молока, маргарину та меланжу. Для того, аби найбільш раціонально споживати електроенергію для кожної холодильної камери потрібно проектувати холодильні установки, які забезпечуватимуть автономну роботу. Фреон R 22 передбачаємо як холодоагент, оскільки відомий, як один з найбільш екологічних.

В якості холодильного обладнання планується використання фреонових машини ХМ-АУ 35/11, потужність охолодження 35 кВт на кожну камеру.

Зберігання маргарину та меланжу в холодильниках на підприємстві планується при температурі 2-5°С.

В холодильних камерах зберігається змінний запас швидкопсувної сировини.

Витрати холоду на підприємстві  $Q_x$ , кВт/год, визначають за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_n^o \cdot 100000}{3600 \cdot 24},$$

де  $Q_n^o$  — продуктивність печей за добу, т; 3600 — кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт); 24 — кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{13,14 \times 100000}{3600 \times 24} = 1520,8 \text{ кВт/год.}$$

#### 12.5. Постачання палива

Газопостачання кондитерського цеху здійснюється з міського газопроводу високого тиску. Це відбувається шляхом підключення до них газорозподільного пункту, що безпосередньо розташований на території цеху в спеціальному приміщенні. Від газорозподільної точки в спеціальних

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			157

апаратах тиск газу знижується до низького і по внутрішнім трубопроводам надходить у виробничі печі. Облік газу, витраченого на виробництво здійснюється лічильником на газорозподільній точці, а от поагрегатний – за допомогою лічильників, що встановлюють безпосередньо на виробництві.

Облік витрат газу на виробництво кондитерських виробів ведеться відповідно до виробітку за звітний період (добу/рік).

Витрата газу визначається за формулою нище:

$$Q = q \times P,$$

де  $Q$  - витрата палива за звітний період,  $m^3$ ,  $q$  - питома витрата палива 1 т готової продукції,  $m^3$ ,

$P$  - виробництво печива здобного, кексів поштучних та тістечок бісквітних за звітний період.

Виходячи з середніх питомих норм витрати палива в кондитерській промисловості, ми приймаємо такі специфічні норми: для виробництва печива, кексів, тістечок бісквітних в печах типу ППП  $q = 48 m^3$

$$Q = (48 \times 13,14) = 630,72 m^3 / \text{добу}$$

$$Q = (630,72 \times 241) = 152 \text{ тис. } m^3 / \text{рік}$$

## 12.6.Каналізація

Проектами передбачено скидання промислових та побутових стічних вод (забруднених, незабруднених) у міську каналізацію.

Дощові води з покрівель та конструкцій через водозбірник виводяться в міський стік ливневої каналізації діаметром води 200 мм, а вся виробнича вода та вода з туалетів скидається в загальнопромислову каналізацію. На промисловій каналізації встановлюють жировловлювачі, тому в міську мережу надходять вже очищені від жиру стічні води.

Обладнано відділення для миття зворотньої тари та обладнання, виробничі приміщення, туалети та душові обладнані каналізаційними трапами. Пропускна здатність каналізації складає близько  $-20 m^3 / \text{год}$

Трубопроводи встановлюються з чавунних труб 50-100 мм і ухилом 0,02-0,03 всередині приміщень.

Для внутрішньої каналізаційної мережі призначені труби наступного діаметра:

Для раковин для миття рук - 50 мм;

Для відділень для миття інвентарю та трапів з душових кабін проводять- 100 мм;

Для спуску води з резервуарів - 38 мм.

Підприємство також повинно підтримувати встановлені для певного підприємства ліміти стічних вод та концентрації конкретних хімічних речовин, які потрапляють у навколишнє середовище зі стічними водами. Вони повинні відповідати «Правилам прийому стічних вод в міську каналізацію».

Компанія здійснює суворий контроль за відходами та санітарним

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			158

станом об'єкта для запобігання забруднення довкілля.

Об'єм стічних вод на кондитерському підприємстві за годину , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою:

$$Q_k^r = Q_n^r \cdot 3,6,$$

де  $Q_n^r$  — продуктивність печей за годину, т ( $\frac{13,14}{11,5} = 1,14$ т).

$$Q_x^z = 1,14 \times 3,6 = 4,10 \text{ м}^3.$$

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			<b>159</b>

### 13. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Якщо брати до уваги ресурсозбереження на кожному етапі виробництва як комплексне використання всіх економічних ресурсів. Слід зазначити, що їх заощадження можуть бутитможливо лише за умови вдосконалення техніки, технології, організація праці та виробництва. Цього можна досягти лише за умови забезпечення необхідного рівня моральної та матеріальної зацікавленості. З метою захисту науково-технічних, технологічних, виробничих і кадрових ресурсів підприємства від активних чи пасивних загроз, які вимагають постійного моніторингу та коригування ресурсів організації, як наслідок можлива стабільність його роботи, фінансовий успіх, поступальний науково-технічний і суспільний розвиток.

Ресурси підприємства є надзвичайно важливою частиною виробничого процесу. Без їх використання неможлива будь-яка діяльність.

Тому сьогодні актуальними є стратегії ресурсозбереження та ефективного використання палива та енергії. Основні напрямки в стратегіях використання ресурсів це інноваційні досягнення в технології.

Для максимального енергозбереження на підприємстві необхідно впровадити ресурсозберігаючі технології. В даній кваліфікаційній роботі пропонується ряд енергозберігаючих заходів:

- впровадження сучасних енергозберігаючих конструкцій печей ППП за рахунок: зменшення теплових викидів в атмосферу з вихлопними газами, якісного спалювання палива, зменшення тепловиділення зовнішніми поверхнями печей зменшується кількість спожитого палива, зменшуються витрати пари на гіротермічну обробку тістових заготовок і тепла для цієї пари, також зменшуються непотрібні витрат тепла у пекарній камері, відповідно з'являється можливість раціоналізації автоматизованої системи керування пічкою та економія ресурсів на технологічний процес.
- удосконалення способу транспортування борошна у виробничий цех за допомогою аеропросіювача А6-ПМТ, в якому борошно просівається потоком, що дає змогу знизити витрати електричної енергії за рахунок відсутності повторного перекачування повітряно-борошняної суміші;
- впровадження гнучких шнеків «Spiromatic» для транспортування борошна на виробництві; Говорячи про низьке енергоспоживання, слід зазначити, що 90% потужності використовується тільки при запуску системи, а при переході в робочий режим навантаження зменшується майже вдвічі.
- організація для печей і котелень поагрегатного обліку газу, що дозволяє максимально точно відслідковувати витрати та аналізувати їх доцільність.
- впровадження водяного опалення для опалення приміщень кондитерського цеху за допомогою водогрійного котла марки КС-Г-100ДС, з його допомогою можна контролювати постійну температуру у приміщенні, в залежності від потреби вмикати, або вимикати;

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			160

## 14.БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 14.1.Обґрунтування генерального плану кондитерського цеху.

Головним документом, згідно з яким буде здійснюватися забудова відведеної ділянки є генеральний план кондитерського цеху в місті Вишгород.

План - це креслення місцевості, на якому вказується розташування проєктованих будівель і споруд.

Будівля цеху орієнтована фасадом на головну магістраль транспорту з відступом на 10-12 м від червоної лінії майданчика.

Генеральний план із розташуванням ділянок , споруд, будівель , під'їзних шляхів, зелених насаджень ,комунікацій реалізується в масштабі 1:500.

Відповідно до вимог, встановлених ГОСТ 21.108-85 і ГОСТ 21.5-8-85, зміст і оформлення генерального плану.

Проектуючи генеральний план слід врахувати «розу вітрів» - тобто напрямок пануючих вітрів. Як приклад, щоб зона викидів шкідливих речовин з котельні була не проти напрямку переважаючого вітру до кондитерського цеху

При плануванні необхідно дотримуватися протипожежних і санітарних пробілів. Протипожежні розриви 6-15 м. Залежно від висоти будинку встановлюються Санітарні розриви. Приймаємо зазори не менше 12 метрів між торцями будівель з вікнами Також встановлюються санітарні розриви між житловим будинком та зоною промислового будівництва .

Створюємо генеральний план підприємства з урахуванням найліпшої організації виробничих комунікацій при відсутності перехресних переміщень вантажів і людей, та із використанням прогресивних видів внутрішньозаводського транспорту при найбільш повному використанні земельної ділянки. На території кондитерського промислового майданчика повинні розміщуватися всі будівлі та споруди виробничого та допоміжного значення з конкретним виділенням зон різноманітного господарського призначення..

Передзаводська зона включає місце перед цехом для озеленення, входу в будівлю, та для паркування особистого автотранспорту, Для розміщення виробничих і допоміжних виробничих споруд є виробнича зона.

У генеральному плані побудуємо логічну схему виробництва, що розпочинається від надходження сировини уже до експорту готової кондитерської продукції. Для того аби покращити умови праці в гарячих зон на виробництві, таких як хлібопекарський цех, впроваджують вікна з північної та північно-західної сторони. Такі ділянки як тістомісильне відділення(до чистоти яких пред'являються підвищені вимоги) відокремлюють від вулиці на 10-16 м і захищають зеленими рослинами.

Сировинну зону зазвичай розміщують поблизу (рамп) місць розвантаження сировини. На цій ділянці ми плануємо майданчик шириною

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			161

не менше 12 метрів зі зручним заїздом автомобілів з вул. Для постачання борошна вантажними автомобілями(борошновозами) або фурами з причепом плануємо майданчик із такими розмірами-25x25 метрів для розвороту транспортних засобів або їх вільного в'їзду-виїзду.

Зону експедиції проєктуємо так, щоб вона перетинала розвантажувальний фронт експедиції та мала достатньо зручний вхід і вихід на вулицю. Ширина асфальтового майданчика перед експедиційною платформою розрахована не менше 18 м.

Основні проїзди фабрики, які призначені для руху вантажного транспорту для доставки сировини та вивезення готової продукції, повинні мати ширину 6 м для двостороннього руху і 3,5 м для одностороннього руху машин.

До складу споруд кондитерського цеху входить низка виробничих споруд та будівель таких як: склад безтарного зберігання борошна, виробничо-адміністративний корпус, КПП, енергетичний, санітарний, складський.

Підвалів у будівлі немає. Проєктуємо пропускний пункт (КПП) у вигляді будки біля експедиційного двору біля входу на завод та входу в адміністративно-побутові приміщення. Він інтегрований в будівлю підприємства. В'їзд на територію та виїзд здійснюється через ворота біля КПП.

Біля входу на завод розміщені автомобільні ваги з ваговою будкою. При цьому ми забезпечуємо зручний заїзд на територію заводу як через ваги, так і поблизу них. Розмір площадок для вагів приймаємо 12x3 м. Влаштуємо навіс над вагами. Розмір вагової будки складає 18-24 м<sup>2</sup>.

Дворовий туалет площею 4-6м<sup>2</sup> має бути вбудованим в будівлю з пристроєм із ізольованим входом із двору.

Місце для збору сміття(сміттєзбірник), огорожене з 3-х боків, для металевих ящиків площею 4-8м<sup>2</sup>-розташовується не ближче 25 метрів від виробничо-складських приміщень.

В'їзд на територію підприємства та виїзд забезпечуються таким чином, щоб було зручно користуватися одним пунктом пропуску.

Вхід до адміністративної будівлі розташований максимально близько до вулиці та КПП.

Входи та виходи з виробничих приміщень проєктуються у кількості не менше двох. Найбільша відстань від дверей приміщення до виходу назовні або до сходової клітки більше 50 метрів, а у тупиковому коридорі - 25 метрів. Евакуаційних виходів з будинку заплановано не менше двох.

Відповідно до вимог пожежної безпеки навколо будівлі підприємства забезпечуємо проїзд для пожежних машин шириною як мінімум в 4,5 метри. Окрім основної дороги(виїзду) з території, передбачений і запасний.

Асфальтуємо основні проїзди, майданчики, тротуари, пішохідні доріжки, озеленюємо решту площі. Прилеглі сусідні території розділені смугою листяних дерев та/або чагарників шириною 2-4 метри.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			162

максимальне озеленення території планується у вигляді газонів із висадженими на них дерев і кущів. Звичайні насадження і чагарники також використовуються на основних магістралях і проходах. Територія цеху огорожена збірною залізобетонною огорожею висотою в 2,5 метри з двома входами на територію цеху – основним та запасним.

#### 14.2. Обґрунтування планування відділень кондитерського цеху

Для проектування кондитерських підприємств необхідно спиратися на норми проектування ВНТП 21-92 та врахувати те, що розміри складських та виробничих приміщень повністю залежать від: потужності кондитерського підприємства, габаритів технологічного обладнання із дотриманням необхідних норм та правил по його розміщенню та схеми виробництва. Компонування підприємства являє собою розміщення приміщень необхідних площ, розміщення технологічних ліній, які розташовуються з урахуванням напрямку технологічних потоків.

Проектування кондитерського підприємства передбачає розробку технічних рішень, спрямованих на максимальне використання виробничих площ. Структурні підрозділи кондитерського підприємства повинні бути взаємопов'язані так, щоб робота кожного підрозділу забезпечувала нормальний ритм роботи підприємства в цілому. Виробничі потужності цеху повинні розташовуватися таким чином, щоб забезпечити перебіг технологічних процесів та відсутність зустрічних та поперечних потоків сировини та готової продукції.

Напрямок виробничих потоків на кресленнях показано зліва направо. У лівій частині необхідно забезпечити зберігання основної сировини, потім її підготовку до виробництва і надалі послідовно відображати всі стадії виробничого процесу, включаючи відвантаження готової продукції. Поряд з цими вимогами планування приміщень повинно забезпечувати зручний взаємозв'язок між окремими районами виробництва та нормальними потоками людей. При проектуванні кондитерського цеху необхідно приділити особливу увагу питанням санітарно-гігієнічного стану, що викликає необхідність проектування культурно-побутових приміщень.

Розмір виробничої будівлі залежить від заданого обсягу виробництва та асортименту продукції. Довжина корпусу визначається розміром розрахункових виробничих ліній з урахуванням необхідної експлуатаційної площі для прийому та підготовки тари та пакування готової продукції. Необхідну площу для упаковки 1 тонни продукції за зміну можна взяти приблизно для борошняних кондитерських виробів - 50 м<sup>2</sup>.

Ширина виробничої будівлі та її поверховість залежать виключно від обсягу виробництва. Однак слід зазначити, що доцільно брати ширину будівлі в межах від 24 до 36 м.

Висота приміщення підбирається з урахуванням габаритів

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			163

технологічного обладнання. Висота одноповерхових будівель і верхнього поверху міряється від рівня підлоги до низу несущої балки.

Висота поверхів визначається від підлоги нижньої кімнати до підлоги верхньої кімнати. Висота виробничих приміщень кондитерських та цехів становить 4,8 і 6 м. Висота поверхів адміністративно-побутових приміщень - 3,3 м. Висота колон промислових будівель кратна 0,6 м: 3,6; 4,2; 4,8; 5,4; 6; 7,2 метрів.

У проєкті кондитерського цеху всі приміщення поділено на такі зони:

- прийом та зберігання сировини із дотриманням особливостей температурного режиму зберігання;
- підготовка сировини до виробництва;
- основне приміщення для виробництва тістечок та печива здобного;
- допоміжні приміщення (інвентарна комора, комора для контейнерів, мийка інвентарю та оборотної тари тощо);
- упаковка, зберігання, склад готової продукції та експедиція.

Кожен виробничий цех повинен мати такі допоміжні приміщення: комору для щоденного зберігання добового запасу сировини (есенції, барвники, вина тощо) розміром не менше 4 м<sup>2</sup>; цехова лабораторія площею 6-8 м<sup>2</sup>; кімната начальника змінює площу 8-10 м<sup>2</sup>; приміщення для чергового персоналу площею 15 м<sup>2</sup>, приміщення для миття інвентарю та цехової тари, обладнане мийками для миття стелажів площею 12-15 м<sup>2</sup>; місце для зберігання етикеток, плівок та інших пакувальних матеріалів.

Під час проєктування складських приміщень необхідно намагатися досягти якомога коротшої відстані від розвантажувального майданчику до складів. Так само від складів до місць підготовки та розтарювання сировини.

Важливо, що перетин вантажопотоків сировини неприпустимий, як і перетин готової продукції з людьми.

Ми проєктуємо склад закритого типу БЗБ у прибудові до основної виробничої будівлі та розміщуємо його якомога ближче до місць споживання сировини. Однак ці склади по вибухо-і пожежонебезпеці відносяться до категорії В. Отже, не дозволяється, щоб стіни таких складів були спроєктовані в капітальну конструкцію з вогнестійких матеріалів, необхідно передбачити два виходи, один з яких зовнішній. Місце розташування складу БХМ категорії "Б" передбачено на зовнішніх стінах в торці будинку.

У складі БЗБ категорії "Б" для вибухобезпеки та пожежної безпеки передбачені зовнішні легкоскидні огорожувальні конструкції - скління вікон. Віконне скло приймається товщиною 3, 4 і 5 мм, залежно від площі скління, не менше відповідно 0,8; 1,0 та 1,5 м<sup>2</sup>. Площа легкоскидних конструкцій визначається згідно з ТКП 45.2.02-38 і становить не менше 0,03 м<sup>2</sup> на 1 м<sup>3</sup> об'єму приміщення категорії «Б» по вибухопожежній.

Тарні склади сировини спроєктовані в блоці з безтарним складом борошна. Розміщуємо їх таким чином, щоб було зручно вивантажувати сировину і здавати її на виробництво.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			164

Холодильна камера може бути розташована лише на першому поверсі. Стінки холодильника повинні бути утеплені. Крім того, на першому поверсі повинні розміщуватися: механічна майстерня, трансформаторна підстанція, котельня, повітродувка та інші приміщення, які потребують доступу безпосередньо на вулицю.

Приміщення для підготовки сировини розташовані поблизу складів сировини та, можливо, ближче до основного виробничого цеху. До їх складу

Включають : приміщення для підготовки сировини до виробництва (просіювання, фільтрація, очищення від металевих домішок, санація яєць та підготовка меланжу); відділ приготування напівфабрикатів (цукрова пудра).

Бажано ізолювати та розмістити приміщення витратних ємностей у верхніх поверхнях виробничого корпусу, над відділеннями для приготування тіста. Це для забезпечення надходження сировини та напівфабрикатів самопливом.

Просіювальне відділення розміщується у приміщенні з виробничими бункерами. Приміщення виробничих бункерів розташовують в безпосередній близькості від відділу приготування тіста. У той же час ми маємо передбачити приміщення для обслуговування зазначених бункерів, з якого можна провести заміну фільтрів. Основний виробничий цех також знаходиться на першому поверсі виробничого корпусу.

Обладнання у виробничому цеху повинне розташовуватися таким чином, щоб забезпечити перебіг технологічного процесу та вільний доступ до них, а зазор між окремими лініями повинен бути не менше 1 м між виступаючими частинами машин. Встановлюючи обладнання біля стіни, необхідно забезпечити відступ від неї на 0,8 м.

Склад готової продукції та експедиція розроблені з відвантажувальною рампою та навісом. Ширина рампи повинна бути 4,5 м, висота 1,2 м, навіс над рампою розроблений відповідно до габаритів автомобіля. Навіс повинен бути досить широким, щоб запобігти попаданню опадів на сировину або продукцію під час відвантаження. Сировина надходить з боку двору через спеціальні ворота з механічним обладнанням. У місцях прийому сировини передбачені навіси, які виконані в полегшених конструкціях.

Адміністративно-побутові приміщення, які потребують інших висот та конструктивних елементів будівлі, повинні бути спроектовані як самостійна будівельна коробка, що примикає до основної виробничої будівлі. Адміністративно-побутові приміщення цеху повинні включати офісні приміщення, пункти пропуску, приміщення медпункту, приміщення технічного навчання, приміщення особистої гігієни жінок, гардеробні та душові, їдальню, приміщення для зберігання ручної поклажі тощо. їх площі приймаються відповідно до діючих санітарних норм проектування підприємств кондитерської промисловості.

Побутові приміщення працівників повинні бути обладнані відповідно до типу санітарно-технічних пропускників.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			165

Туалети у виробничих приміщеннях повинні розташовуватися ближче до побутових приміщень або в їх складі, якщо відстань від них до найвіддаленішого робочого місця не перевищує 125 м.

Приміщення кастелянши для зберігання чистого і брудного санітарного одягу повинна бути розміщена в окремих кімнатах, мати вікна прийому та доставки одягу. У роздягальнях необхідно передбачити роздільне зберігання верхнього одягу, домашнього, робочого одягу та взуття.

Бажано розміщувати шафи для одягу якомога ближче до входу, за умови, що працівники в промисловому одязі не зустрічаються з працівниками в домашньому одязі. Розрахунки передбачають, що з робітників, що працюють у дві зміни в кондитерській промисловості, 20% становлять чоловіки, 80% - жінки.

Офісні площі розраховуються відповідно до штату загальнопромислового персоналу, виходячи з норми - не менше 4 м<sup>2</sup> на людину.

#### **14.2.2. Обґрунтування вибору будівельних конструкцій.**

Будівлі та споруди для кондитерських підприємств повинні відповідати ряду технологічних, архітектурно-будівельних, екологічних, санітарно-гігієнічних вимог. Крім того, вибір будівельних конструкцій слід поєднувати з архітектурними та будівельними нормами, що регулюють будівництво промислових підприємств, просту архітектуру та використання уніфікованих стандартних деталей та конструкцій. Архітектурно-будівельні вимоги включають міцність будівництва, спорудження промисловими методами, відповідний дизайн фасаду підприємства.

Архітектура будівлі повинна виглядати гармонійно в поєднанні з навколишніми будівлями.

У курсовому проєкті ми передбачаємо одноповерхову прямокутну будівлю. Одноповерхові будинки мають такі переваги, як відсутність антресольних перекриттів, можливість одночасного будівництва та монтажу, горизонтальне розміщення технологічних ліній.

Будівництво кондитерських (промислових) підприємств слід проводити із застосуванням уніфікованих залізобетонних елементів (колон, балок, прогонів, плит, панелей). Наявність промислових методів будівництва та певних типорозмірів конструктивних елементів будівель повинні бути при проєктуванні кондитерських підприємств дотримуються загальновизнаної номенклатури діючих розмірів, конструктивних елементів будівель, що багато в чому заздалегідь визначає тип будівлі та її розміри.

Багаторічний досвід проєктування приміщень кондитерської промисловості показав, що для будівництва кондитерських цехів оптимальним розміром сітки колон для одноповерхових будинків є 6x12, а

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			166

для антресолі слід використовувати ребристі панелі, серія П-64 .

Будівля кондитерського цеху за ступенем вогнестійкості відноситься до другого класу споруд. Стіни цеху побудовані з керамзитобетонних панелей та цегли. Лицьова поверхня панелей має фабричну обробку. Забезпечується ретельна футеровка швів цементним розчином з подальшим перхлоровініловим фарбуванням стінових панелей у світлий тон. Ділянки стін облицьовані цеглою, оштукатурені швами під панелями і пофарбовані подібно панелям.

Основними конструкціями в промислових будівлях є залізобетон, перевагами яких є їх висока міцність і вогнестійкість. Недоліками є велика вага, складність пристрою стикових з'єднань, складність рперелаштування при реконструкції.

Залізобетонні конструкції виробничого приміщення проєктуються як системи із стійок та балок, що монтуються зі збірних залізобетонних елементів заводського виробництва. Вони керують необхідною міцністю та просторовою стійкістю. Висока якість залізобетонного каркасу розміщується в межах кожного температурного блоку або секції, який, крім того, має таку ж висоту та напрямок прольотів. Гранична довжина температурного блоку залежить від температурних умов у всіх зонах і біля зовнішньої будівлі, але повинна бути не більшою 72 м, а ширина в поперечному напрямку - не більша 144 метрів.

Зовнішні стіни самонесучі, з цегли товщиною 400 мм. Ізольовані панелі застосовуються для стін і покриттів підлоги з нормальним температурно-вологісним режимом, в яких простір між азбестоцементними плоскими листами заповнюється пінополістиролом ПСБ-с. Перегородки плануються цегляні. У виробничих приміщеннях у зв'язку з підвищеною вологістю зовнішні стіни виготовляються з глиняної цегли марки 100.

Внутрішні поверхні стіни захищені штукатуркою на металевій стіні. для облаштування стін виробничих приміщень білою глазурованою плиткою використовується так як і фарбування стель в білий або світлий колір, що створює умови для підтримання чистоти в приміщенні та підвищує рівень освітленості за рахунок відбитого світла. Зовнішні стіни в поєднанні з покриттям захищають інтер'єр будинку від різних зовнішніх дій, це залежить від конкретних даних кліматичних зон будівництва.

Довговічність стін забезпечується використанням матеріалів з достатньою стійкістю проти руйнівної дії навколишнього середовища або захистом низькостійких матеріалів за допомогою захисних шарів з морозостійких, вологостійких та антикорозійних матеріалів.

Фундаменти під колонами встановлюються залізобетонні, а під стінами стовпчастий фундамент, який розширюється вниз, який вироблений з бетону. Через агресивність підземних вод фундамент захищають до позначки 1,5 м шляхом нанесення на їх поверхню холодної бітумної ґрунтовки з подальшим обклеюванням двома шарами гідроізоляції.

Колони збірні залізобетонні, перетином 400-400 мм.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			167

Конструкція покриття являє собою монолітні балки із залізобетону. Підвісна стеля, бетонна підлога, керамічна плитка, покриття з лінолеуму. Вікна металопластикові. Платформи для металевого обладнання. Дах у всіх будівлях примикає. В якості утеплювача для підлоги передбачений пінобетон з насипною щільністю 300 кг / м<sup>3</sup>.

Віконні отвори повинні відповідати ГОСТ-у і приймаються шириною 910, 1461, 2693; висоти 1182, 1759, 2964, 3564 мм. Вікна зроблені для відкривання у кімнату на висоті 0,80-1,0 м від підлоги. Під вікнами передбачають установку опалювальних приладів.

Двері приймаються відповідно до ГОСТ-у. Двері у виробничих приміщеннях роблять двостулкові шириною 1390 мм, висотою 2352 мм і 1200X2100 мм; в адміністративно-побутових - одностулкові 890X2100 мм; у ванних кімнатах, душові - одностулкові 600X2100 мм. У стінах повинні бути передбачені отвори для кріплення технологічного обладнання. Перелік будівельних конструкцій та матеріалів, з яких пропонується будувати будівлю кондитерського цеху, наведено в таблиці 9.2.

**Таблиця 14.2-Перелік будівельних конструкцій та матеріалів**

№ п\п	Назва елементів	Матеріал
1	Фундаменти колон	Залізобетон
2	Фундаментні балки	Залізобетон
3	Стрічкові фундаменти	Бетон
4	Колони	Залізобетон
5	Рігелі	Залізобетон
6	Плити перекриття та покриття	Залізобетон
7	Стінові панелі	Залізобетон
8	Добірні ділянки стін	Цегла
9	Сходи	Залізобетон
10	Перемички	Залізобетон
11	Перегородки	Цегла
12	Вікна , двері	Металопластик
13	Утеплювач	Пінобетон

## 15. Система екологічного управління.

Закон України від 25 червня 1991 р. «Про охорону навколишнього природного середовища» визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в Україні.

Завданням цього розділу проєкту є організація охорони навколишнього середовища та контроль вмісту мінеральних домішок, концентрованих кислот і лугів у відходах виробництва, стічних водах та викидах в атмосферу.

Для запобігання забрудненню довкілля здійснюються такі основні заходи: очищення стічних вод, зменшення забруднення атмосферного повітря, захоронення (утилізація) твердих побутових відходів.

Найбільш значними викидами в атмосферу в кондитерській промисловості є продукти згоряння газу природного, які надходять у повітря через димохід від котлів і промислових печей.

В результаті згоряння газу утворюється велика кількість оксиду азоту вуглецю, кількість якого має бути максимально допустимою (кількість шкідливих речовин у певних об'ємах або масі навколишнього середовища, що не повинно впливати на здоров'я оточуючих, прийняті певними спеціальними комісіями як норма).

Відповідальними за дотриманням норм гранично допустимих викидів підприємств є Мінекоресурсів (Державна екологічна інспекція України), яка контролює дотримання вимог проєктування, розміщення, будівництва, введення в експлуатацію, а також стежить за реалізацією відповідних заходів з охорони повітря, води і ґрунту.

Гази, що утворюються в результаті спалювання природного газу, завдають значної шкоди навколишньому середовищу, тому необхідно встановлювати уловлювачі.

Для уловлювання органічного пилу та інших димових газів, зазвичай, використовуються різні системи сухого уловлювання: тканинні; тциклони; фільтри; електрофільтри тощо.

Відпрацьовані моторні масла та інші мастильні матеріали необхідно збирати в контейнер і періодично переробляти або утилізувати.

Таблиця-15. Гранично допустимі норми викидів в атмосферу

Речовина	Кількість мг/м <sup>3</sup>
Діоксид азоту	0,085
Діоксид вуглецю	5,00
Пил цукровий	0,1
Какао-порошок	0,06
Борошно	0,06

Надзвичайно важливо обмежувати викид у навколишнє середовище органічного пилу методом встановлення електрофільтрів. Адже за своєю природою цей пил органічного походження є безпосередньо викидом CO<sub>2</sub>, до якого окислюються усі органічні субстрати.

Також потребує уваги заходи із забезпечення чистоти каналізаційних стоків.

Водопостачання для технологічних потреб, підготовки сировини, для миття зворотньої тари, обладнання, а також на санітарно-побутових процесів, приготування кондитерських виробів, здійснюється з міського водопроводу, тобто забезпечує кондитерське виробництво повністю.

За умови неможливості повторного використання відпрацьованих вод, або за економічної недоцільності їх очистки відводяться з території підприємства.

За хімічним складом кондитерські підприємства мають безпечні стічні води, але серйозною проблемою являється велика кількість жиру, що відводиться разом з промисловими стічними водами. Тому на каналізації на виробництві встановлюють жироловлювачі і в міську мережу надходять стічні води очищені від жиру.

Дощова вода з дахів і будівель відводиться через резервуар(водозбірник) у міську ливневу каналізацію. Категорично заборонено об'єднувати ці каналізаційні труби.

Якщо підприємство вчасно очищає обладнання, стіни, підлогу та інші поверхні, які потребують очищення, щоб запобігти розкладанню органічних сполук, які можуть призвести до забруднення стічних вод різними мікроорганізмами, а також систематичної дезінфекції санітарних приміщень, ймовірність забруднення стічних вод з патогенними мікроорганізмами мізерний.

Для запобігання забрудненню навколишнього середовища потрібно дотримуватись вимог і правил охорони навколишнього середовища і праці на промисловому підприємстві.

Екологічний паспорт підприємства є вичерпним документом, який містить опис відносин підприємства з довкіллям.

Екологічний паспорт містить загальні відомості про підприємство, схеми очищення стічних вод та викидів у атмосферне повітря, використану сировину, опис та технологічні схеми виробництва основних видів продукції, їх оцінка після очищення; дані про тверді та інші відходи, а також інформація про наявність у світі технологій та технічних рішень, що забезпечують досягнення найліпших показників охорони навколишнього середовища.

Екологічні характеристики підприємств включають оцінку технологічного прогресу, оцінка відчуженої території, повноти використання сировини та палива; оцінка застосовуваних схем очищення стічних вод і викидів, загальноекономічна оцінка шкоди, завданої підприємством навколишньому середовищу, і деталізація цієї оцінки з приводу недоліків продукції та технології, а також характеристик потоків димових газів та стічних вод.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			170

На підприємстві планується :

- очищення стічних вод,
- зменшення забруднення атмосферного повітря, захоронення (утилізація) твердих побутових відходів.
- Фільтри для уловлювання органічного пилу (електрофільтри та сухі)
- Збір та утилізація відпрацьованих моторних масел та інших мастильних матеріалів
- Жироуловлювачі на каналізації виробничі ;відвід у міську ливневу каналізацію води з дахів.

## 16. Безпека життєдіяльності.

Для створення безпечних і нешкідливих умов праці в кожному структурному підрозділі на кожному робочому місці на підприємстві необхідно створити систему управління охороною праці та забезпечити її ефективне функціонування.

Система управління охороною праці є невід'ємною частиною системи управління, яка допомагає запобігти професійним захворюванням, нещасним випадкам на виробництві та усунути можливість небезпеки на підприємстві, яка включає прогнозування та планування, активізацію та стимулювання, організацію роботи, координацію та регулювання, контроль , облік та аналіз, спрямований на виконання нормативно-правових актів з охорони праці.

Основною метою охорони праці є створення безпечних і високопродуктивних, здорових умов праці, покращення життя, запобігти утворенню професійних захворювань і травматизму.

Служба охорони праці, яка безпосередньо підпорядковується керівнику підприємства, виконує організаційно-методичну роботу управління охороною праці, підготовку управлінських рішень та контролює їх виконання.

### Служба охорони праці

На кондитерському підприємстві служба охорони праці здійснює організаційно-методичну роботу з управління охороною праці, реалізує управлінські рішення та контролює їх виконання, аналізує стан охорони праці в структурних підрозділах підприємства, приймає рішення щодо фактичних показників у відповідності до нормативних актів.

Основними завданнями управління охороною праці є: навчання персоналу безпечним методам роботи, забезпечення безпеки обладнання та всіх технологічних процесів., забезпечення санітарно-гігієнічних умов праці, а також забезпечення працівників індивідуальним захистом, Необхідно покращити забезпечення безпечного режиму праці та відпочинку, лікувально-профілактичного обслуговування, удосконалення норм охорони праці.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			171

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства. Основними чинниками в системі управління охороною праці підприємства є: законодавство України про охорону праці, міжгалузеві та галузеві нормативні акти з охорони праці та «Положення про службу охорони праці». Працівники служби охорони праці не можуть виконувати функції, не передбачені Законом «Про охорону праці» та «Типовим положенням про службу охорони праці».

Працівники служби охорони праці підприємства несуть персональну відповідальність за: невиконання своїх функціональних обов'язків, невідповідність прийнятих ними рішень вимогам чинного законодавства про охорону праці; передбачених «Положенням про службу охорони праці» та посадовими інструкціями; низьку якість їх розслідування нещасних випадків на кондитерському виробництві.

### **Фінансування заходів з охорони праці**

Незалежно від форм власності або фізичних осіб, для підприємств, які використовують найману працю відповідно до законодавства, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 відсотка фонду оплати праці за попередній рік, а також витрати на охорону праці, що перебувають у державній власності, передбачені у державному бюджеті. не менше 0,2% фонду оплати праці.

Законом України передбачено також заохочення: пільги, страхування, індивідуальні заохочення (бонуси).

Ці кошти спрямовуються на фінансування: поліпшення умов праці, безпеки технологічних процесів, механізмів, машин, устаткування та інших засобів виробництва, стану колективного та індивідуального захисту, якими користуються працівники, поліпшення санітарних умов, поточного режиму праці та відпочинку, забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям та іншими засобами для індивідуального захисту.

### **Аналіз виробничого травматизму в кондитерській промисловості**

Цей проєкт передбачає будівництво кондитерського цеху, в якому планується випуск наступної продукції:

- здобне печиво для хворих на целіакію та діабет;
- тістечка бісквітні (нарізні);
- кекси поштучні .

В процесі виробництва печива, кексів та тістечок використовують соду, амонійну сіль, при розкладанні яких виділяються шкідливі гази (оксиди азоту і чадний газ). Рецептатура передбачає використання ароматичних речовин (есенція, ванілін), які при високій концентрації в повітрі негативно впливають на людину. У цеху борошняних кондитерських виробів велика кількість різноманітних обладнання та машин, використання яких може призвести до порушення правил травматизму; при недостатній теплоізоляції

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			172

паропроводів - до опіків; у разі порушення правил електробезпеки - до явища ураження електричним струмом.

Технічними причинами травм можуть бути: недотримання вимог безпеки або несправність виробничого обладнання, конструктивні дефекти обладнання, інструментів і засобів захисту.

### **Повітря робочої зони**

Основним шкідливим фактором є пил, який з'являється через недосконалі технологічні процеси (для цього підприємства це - просіювання пшеничного та кукурудзяного борошна, амарантового борошна, цукру, фруктози, лактитолу, подрібнення цукру в цукрову пудру). Залежно від хімічного складу та фізичних властивостей твердої фази аерозолі пил може викликати різний вплив на організм працюючих — канцерогенну, фіброгенну, алергенну, тощо.

Тому що це обладнання виробляє пил під час просіювання і подрібнення цукру, просіювання пшеничного борошна для ліквідації таких ефектів встановлюється аспірація технологічного обладнання. Повітря, що видаляється аспіраційними системами, очищається від пилу перед викидом в атмосферу (використовується багатоступеневе очищення - циклонний сухий або вологий фільтр).

### **Мікроклімат**

Мікроклімат виробничих приміщень визначається такими факторами: відносна вологість, температура, швидкість руху повітря. У холодну пору року виробничі приміщення опалюються. Для підвищення працездатності та підтримання здоров'я працівників важливо створити стабільні метеорологічні умови. Говорячи про метеорологічні умови повітряного середовища мають на увазі саме: відносна вологість; температура повітря; інтенсивність теплового випромінювання; швидкість руху повітря;

Приміщення для приготування какао-порошку, цукрової пудри та просіювання борошна пшеничного, кукурудзяного та амарантового може бути запиленим приміщенням.

Стан та характеристики повітря у виробничому приміщенні зветь мікрокліматом виробничого приміщення.

Для створення оптимальних параметрів мікроклімату в приміщеннях встановлюються прилади для кондиціонування повітря.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			173

Таблиця 16.1. Допустимі норми мікроклімату

Найменування	Категорія	Холодний період року						
		Температура, °С			Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с	
		Оптимальна	Допустима		Оптимальна	Допустима	Оптимальна	Допустима
			На постійних робочих місцях	На тимчасових робочих місцях				
Рецептурник	II -б	18-20	17-23	15-24	40-60	75	0,2	0,3
Кондитер	II -б	17-19	15-21	13-23	40-60	75	0,2	0,4
Укладальник	II -б	17-19	15-21	13-23	40-60	75	0,2	0,4
Теплий період року								
Рецептурник	II -б	21-23	27-30	29-31	40-60	75	0,3	0,4
Кондитер	II -б	20-22	27-30	29-31	40-60	75	0,3	0,5
Укладальник	II -б	20-22	27-30	29-31	40-60	75	0,3	0,5

### Виробничий шум і вібрація

Одним із найпоширеніших негативних факторів є шум, який впливає на людей і завдає шкоди здоров'ю та діяльності на виробництві. Наслідки шуму стомлюють і збільшують кількість помилок на робочому місці, знижують продуктивність і підвищують ризик травм.

На кондитерському підприємстві джерелом шуму є обладнання (електродвигуни тістомісильних машин, стрічкових конвеєрів і печей).

Допустимі норми шуму нормуються згідно з ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»

Таблиця 16.2. Допустимі рівні шуму

Робочі місця	Рівні звукового тиску дБ, в октавних смугах із середньо геометричними частотами, Гц									Рівні звуку еквівалентні рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Приміщення лабораторій для проведення експериментальних робіт, приміщення для розташування шумних агрегатів обчислювальних машин	98	94	87	82	78	75	73	71	70	80
Постійні робочі місця і робочі зони у виробничих приміщеннях	103	99	92	86	83	80	78	76	74	85

Допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях не повинен перевищувати 80 дБа,  $80 \pm 5$  - при постійному шумі.

Норми загальнотехнологічної вібрації наведені в ДСН 3.3.6.039-99. «Державні санітарні норми виробничої загальної та місцевої вібрації».

Загальна вібрація викликається коливаннями опорних поверхонь. Вібрація передається рухами людини і виникає при роботі з певними інструментами, з якими контактує людина.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			175

Таблиця 16.3.Гранично допустимі рівні загальної вібрації

Середньо-геометричні частоти, Гц	Граничні значення нормованого параметра					
	За віброприскоренням, м/с			За віброшвидкістю		
	М/с 10 <sup>-2</sup>		дБ	М/с 10 <sup>-2</sup>		дБ
	В 1/3 октави	В 1/1 октави	В1/1 октави	В 1/3 октави	В 1/1 октави	В 1/1 октави
Z,X,Y	Z,X,Y	Z,X,Y	Z,X,Y	Z,X,Y	Z,X,Y	
1,6	0,09	0,14	53	0,9	1,3	108
2,0	0,08			0,63		
2,5	0,071			0,45		
3,15	0,063	0,1	50	0,32	0,45	99
4,0	0,056			0,22		
5,0	0,056			0,18		
6,3	0,056	0,1	50	0,14	0,22	93
8,0	0,056			0,11		
10,0	0,071			0,11		
12,5	0,09	0,20	56	0,11	0,20	92
16,0	0,112			0,11		
20,0	0,140			0,11		
25,0	0,18	0,40	62	0,11	0,20	92
31,5	0,224			0,11		
40,0	0,280			0,11		
50,0	0,355	0,80	68	0,11	0,20	92
63,0	0,45			0,11		
80,0	0,56			0,11		
Корективні, еквівалентні корективні рівні		0,1	50		0,2	92

Для зниження шуму обладнання встановлюється на звукоізоляційних фундаментах і фундаментах віброізольюючих підлогу або інших конструкцій будівлі, використовуються штучні поглиначі в поєднанні з облицюванням стелі та акустичною обробкою приміщення (переkritтя стін та стелі зі звукопоглинаючим матеріалом) в цеху, де це необхідно.

## Освітлення

В кондитерському цеху планується сполучне освітлення (поєднання штучного та природного освітлення). Освітлення здійснюється електричними джерелами - газорозрядними лампами, лампами розжарювання та характеризується поєднанням природного (світло від віконних прорізів) та штучного освітлення лампами при денному освітленні.

У цеху використовуються газорозрядні лампи (люмінесцентні лампи LDC-80, світло яких близьке до природного, поверхня колби цих ламп холодна, вони економічніші, дозволяють створити високу освітленість) та лампи розжарювання різної потужності.

Також передбачено аварійне, охоронне, евакуаційне освітлення.

Не рідше одного разу на 3 місяці має проводитися очищення світильників, не рідше 2 разів на рік очищення вікон (світових прорізів) для приміщень з низьким рівнем пилу.

У галузевих нормах ДБН В.2.5-28-2006 наведені норми штучного освітлення робочих місць для відповідних професій.

Таблиця 16.4. Норми освітленості робочих місць виробничих приміщень

Найменування приміщень	Найменування професій	Характеристика зорової роботи	Розряд зорової роботи	Підрозділ зорової роботи	Освітленість	
					Комбіноване Лампи розж	Загальне (Лампи розж.)
1	2	3	4	5	6	7
Тістомісильне відділення	Машиніст тістомісильних машин	Малої точності	V+1	в	400	200/150
Формувальне відділення	Формувальник тіста	Малої точності	V+1	в	400	200/150
Відділення випікання	Пекар	Малої точності	V+1	в	400	200/150
Відділення пакування	Оператор пакувальної машини	Малої точності	V+1	в	400	200/150

## Забезпечення санітарно-побутовими приміщеннями

У виробничому цеху передбачені такі побутові приміщення: роздягальні для спецодягу розташовані відокремлено від роздягальні для вуличного та домашнього одягу. Роздягальні для зберігання робочого та домашнього одягу, туалети, душові та умивальники розташовані окремо для жінок та чоловіків . Відстань між рядами шаф у роздягальнях, обладнаних лавками, становить 0,2 м.

У роздягальнях, обладнаних лавками відстань між крайнім рядом шаф та стіною або перегородкою становить 1,3 м, а в роздягальнях, які не обладнані лавками, – 1,0 м. .

Душові у суміжних приміщеннях розташовані між роздягальнями робочого та домашнього одягу ; приміщення(передбанники) з вентиляційними отворами для витирання тіла спроектовані біля душових кабін.

Душові кабінки не розташовують біля зовнішніх стін будівлі для запобігання шкідливого впливу вологи і температури на зовнішні стіни. Душові мають бути обладнані відкритими кабінами. Ширина для проходу між рядами душових має становити близько 2,0 м.

## Заходи з електробезпеки

Електробезпека регламентується відповідно до норм ДСанПіН 3.3.2-007-98 «Електробезпека будівель і приміщень, де розташовані робочі місця».

Відділ приготування печива відноситься до підвищеного класу безпеки. Все обладнання повинно бути заземлено, щоб запобігти ураження електричним струмом. Також існує система аварійного відключення електроенергії при перевантаженні електромережі. Потужність електромережі розраховується з урахуванням потужності всіх без винятку електроприймачів цеху.

Устаткування в цеху слід розміщувати на відстані не менше 0,7 метрів від стіни, щоб запобігти пошкодженню обладнання та уникнути нещасних випадків.

Основними засобами забезпечення електробезпеки є ізоляція струмоведучих частин, використання ізольованих від землі електроустановок, вирівнювання потенціалів, захисне роз'єднання електричних мереж, а також компенсація ємнісних струмів і агрегатів замикань на землю.

Для отримання дозволу органу виконавчої влади потрібно пройти перевірки стану охорони праці, підприємство має отримати дозвіл на використання обладнання та інших механізмів підвищеної небезпеки,.

Вводиться електромеханічне блокування, що забезпечує відімкнення живлення струмоведучих частин у випадку доступу до них.

Усі електричні дроти та електричні кабелі надійно захищають від пошкоджень захисним верхнім покриттям, а саме: електричні кабелі

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошнених кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			178

розміщені в металевих трубах певного діаметру, чи в гнучких металевих рукавах, а електродвигуни мають металеву огорожу.

Для запуску електродвигунів використовуються тільки замкнуті(закритого типу) вимикачі(рубильники).

Основні організаційно-технічні заходи та засоби запобігання ураження електричним струмом регламентовані ДНАОП 0.00-1.21-98 Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів, згідно з якими відповідальність за організацію безпечного використання електроустановок покладається на власника.

### **Заходи з пожежної безпеки**

Пожежна безпека на підприємстві в Україні - звід правил організації робочого простору та процесів відповідно до чинного законодавства.

Відповідно до «Правил пожежної безпеки в Україні» встановлено певний протипожежний режим.

Організаційними заходами протипожежної безпеки є: безпечні умови праці, мінімізація ризиків виникнення пожеж, повне та своєчасне забезпечення технічними засобами, а також попередження пожеж та їх наслідків. Потрібен контроль протипожежних правил, розробка правил евакуації, гасіння та рятування людей та власності.

У кожному підрозділі (цеху, лабораторії, майстерні, чи іншому приміщенні) розроблені в системі виробничого навчання та вивішені на видному місці інструкція із протипожежних заходів та схема евакуації людей з приміщення, що затверджені власником.

Усі речовини, що зберігаються (використовуються) на підприємстві, мають індикатори їх пожежної небезпеки за ГОСТ 12.1.044-89 із зазначенням вогнегасних речовин, які слід застосовувати при їх гасінні.

Усі приміщення згідно з нормами технологічного проєкту на вибухонебезпечні та пожежні речовини поділяють на 5 категорій. А, Б – вибухо- та пожежонебезпечні, В, Г, Д – (легкозайmistі) пожежонебезпечні.

Категорія А - виробництво пов'язане з використанням газів з нижньою межею горючості 10% і нижче, аж до об'єму повітря.

Виробництво категорії Б пов'язане з використанням або наявністю паливних газів з нижньою межею горючості більше 10%.

Виробництво категорії В пов'язане з використанням рідин з температурою спалахування парів вище 61 °С і горючого пилу.

Категорія Г - виробництво, пов'язане з переробкою негорючих речовин і матеріалів у гарячому або розплавленому стані

Категорія Д - виробництво з технологічними процесами з використанням негорючих речовин і матеріалів у холодному стані.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			179

## 17.Економічна частина

### 17.1. Розрахунок витрат на сировину і матеріали

Собівартість продукції - це грошове вираження матеріальних і трудових витрат на її виробництво. Чим більше різниця між ціною і собівартістю одиниці продукції, тим вище прибуток і рівень рентабельності. Метою планування собівартості є економічно обґрунтоване визначення величини витрат на планований період по кожному виду виробів і всієї продукції хлібопекарського підприємства в цілому. Розрахунки планової собівартості використовуються при плануванні прибутку і цін на вироби. На кожен вид борошняних кондитерських виробів собівартість розраховується з урахуванням виходу. Собівартість продукції дозволяє визначити достовірність фактичних витрат і забезпечити своєчасний контроль за використанням матеріальних і трудових ресурсів. Розрахунок собівартості одиниці продукції здійснюють методом калькулювання, тобто віднесення всіх витрат на виробництво та реалізації продукції 1 т виробів. Рівень рентабельності визначається відношенням показників чистого прибутку до собівартості, реалізованої продукції.

Вихідними даними для визначення конкурентних можливостей продукції є: норми і нормативи по витраті основного і додаткової сировини та допоміжних матеріалів; діючі рецептури і дозволені заміни; діючі оптові, закупівельні та договірні ціни.

Розрахунок вартості основної, додаткової сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів для виробництва запропонованих борошняних кондитерських виробів представлені в таблицях. Результати розрахунку вартості сировинного набору на 1000 кг, продукції представлені в таблицях 17.1-17.6.

Собівартістю продукції вважається грошовим вираженням матеріальних і трудових витрат на виробництво кондитерської борошняної продукції. Рівень прибутку та рентабельність прямо залежить від ціни та собівартості продукції, тобто чим більша між ними різниця на 1-цю продукції, тим краще для прибутку і в цілому для економічного стану підприємства. Головною метою планування собівартості являється економічно обґрунтований розрахунок собівартості на плановий період для всіх, без виключення, видів продукції. Використовують при плануванні ціни та прибутку на продукцію планові калькуляції собівартості виготовлення. Для кожного виду вартість борошняних кондитерських виробів розраховується із урахуванням виходу продукції. Визначення достовірності фактичних витрат за допомогою собівартості продукції, що допомагає проводити контроль за використанням матеріально-трудових ресурсів своєчасно. За допомогою калькуляційного методу розраховуємо собівартість одиниці продукції, тобто для цього відносимо усі витрати на виробництво і реалізацію 1 т кондитерської продукції. Так, відношенням чистого прибутку

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			180

до собівартості реалізації, можна вирахувати рівень рентабельності.

Діючі рецепти та дозволені заміни; норми і норми витрати основної та додаткової сировини, а також додаткових матеріалів; приймні оптові, договірні та закупівельні ціни, які в першу чергу являються вихідними даними для вирахування конкурентоспроможності продукції.

Для розрахунку ціни для сировини (основної, додаткової, допоміжної) та упаковочних матеріалів для виробництва запропонованих кондитерських виробів наводимо в таблицях нижче. Результати прорахунку собівартості сировини на 1 тону продукції внесено в таблиці 17.1-17.6.

Таблиця 17.1.1. - Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва 1 т. печива «Лактитолочка Плюс» на кукурудзяно-амарантовому борошні із цукрозамінниками

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн
1	2	3	4	5
Борошно кукурудзяне	кг	433,4	10,00	4334,00
Борошно амарантове	кг	108,35	20,00	2167,00
Лактитол	кг	216,71	290,00	62845,90
Маргарин	кг	325,05	34,50	11214,23
Меланж	кг	108,33	28,00	3033,24
Сода	кг	1,62	10,20	16,52
Амоній	кг	2,17	30,00	65,10
Ванілін	кг	1,63	155	252,65
Разом витрат на сировину та матеріали				83928,64
Транспортно-заготівельні матеріали				4196,43
Пакувальні матеріали				
Плівка полімерна	кг	80	325	26000
Короб	шт	278	3	834
Етикетка	шт	2780	0,15	417
Клейова стрічка	кг	0,7	3,65	2,56
Разом пакувальні матеріали				27253,56
Всього по статті				115378,63

Таблиця 17.1.2. - Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва 1 т. печива «Зірочка Нова» на кукурудзяно-амарантовому борошні із цукрозамінниками

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн
1	2	3	4	5
Борошно кукурудзяне	кг	382,87	10,00	3828,70
Борошно амарантове	кг	95,72	20,00	1914,40
Фруктоза	кг	287,15	45,00	12921,75
Маргарин столовий	кг	191,44	34,50	6604,68
Молоко коров'яче питне	кг	57,43	13,00	746,59
Меланж	кг	143,58	28,00	4020,24
Пудра ванільна	кг	2,39	155	370,45
Натрій двовуглекислий (сода питна)	кг	0,96	10,20	9,79
родзинки	кг	0,46	176	80,96
Разом витрат на сировину та матеріали				30497,56
Транспортно-заготівельні матеріали				1524,88
Пакувальні матеріали				
Плівка полімерна	кг	80	325	26000
Короб	шт	278	3	834
Етикетка	шт	2780	0,15	417
Клейова стрічка	кг	0,7	3,65	2,56
Разом пакувальні матеріали				27253,56
Всього по статті				59276,00

Таблиця 17.1.3. - Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва 1 т. «Тістечко бісквітне з шоколадним кремом(нарізне)»

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне в.с.	кг	128,83	9,00	1159,47
Крохмаль картопляний(сухий)	кг	10,6	25,00	265,00
Цукор білий кристалічний	кг	391,85	18,00	7053,30
Меланж	кг	335,66	28,00	9398,48
Какао-порошок	кг	44,88	125,00	5610,00
Маргарин	кг	145,03	34,50	5003,54
Пудра ванільна	кг	1,39	155	215,45
Вино десертне	кг	9,55	116,10	1108,76
Есенція ромова	кг	0,35	9537,50	3338,13
Ядро горіха(сире)	кг	20,73	200,00	4146,00
Разом витрат на сировину та матеріали				37298,12
Транспортно-заготівельні матеріали				1864,91
Пакувальні матеріали				
корекси	шт	3334	2,10	7001,4
Плівка полімерна	кг	80	325	26000
Короб	шт	167	3	501
Етикетка	шт	3334	0,15	500,1
Клейова стрічка	кг	0,7	3,65	2,56
Разом пакувальні матеріали				34005,06
Всього по статті				73168,08

Таблиця- 17.1.4. - Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва 1 т. «Тістечко бісквітне з горіховим кремом(нарізне)»

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне в.с.	кг	125,91	9,00	1133,19
Крохмаль картопляний(сухий)	кг	10,36	25,00	259,00
Цукор білий кристалічний	кг	249,17	18,00	4485,06
Меланж	кг	259,09	28,00	7254,52
Пудра цукрова	кг	96,4	125,00	12050,00
Маргарин	кг	180,77	34,50	6236,57
Пудра ванільна	кг	1,63	155	252,65
Вино десертне	кг	9,37	116,10	1087,86
Есенція ромова	кг	0,35	9537,50	3338,13
Ядро горіха(сире)	кг	19,5	200,00	3900,00
Молоко згущене з цукром	кг	72,31	63,00	4555,53
Ядро горіха рублене (смажений)	кг	25,91	250	6477,50
Разом витрат на сировину та матеріали				51030,00
Транспортно-заготівельні матеріали				2551,50
Пакувальні матеріали				
корекси	шт	3334	2,10	7001,4
Плівка полімерна	кг	80	325	26000
Короб	шт	167	3	501
Етикетка	шт	3334	0,15	500,1
Клейова стрічка	кг	0,7	3,65	2,56
Разом пакувальні матеріали				34005,06
Всього по статті				87586,55

Таблиця 17.1.5. - Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва 1т. кексів поштучних «Олев»

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне вищого сорту	кг	299,82	9,00	2698,38
Цукор білий кристалічний	кг	179,89	18,00	3238,02
Маргарин	кг	184,94	34,50	6380,43
Меланж	кг	174,95	28,00	4898,60
Родзинки	кг	199,88	176,00	35178,88
Шафран	кг	0,06	120000,00	7200,00
Амоній вуглекислий	кг	0,79	30,00	23,70
Цукрова пудра	кг	9,99	125,00	1248,75
	кг			0,00
	кг			0,00
	кг			0,00
	кг			0,00
Разом витрат на сировину та матеріали				60866,76
Транспортно-заготівельні матеріали				3043,34
Пакувальні матеріали				
корекси	шт	3334	2,10	7001,4
Плівка полімерна	кг	80	325	26000
Короб	шт	167	3	501
Етикетка	шт	3334	0,15	500,1
Клейова стрічка	кг	0,7	3,65	2,56
Разом пакувальні матеріали				34005,06
Всього по статті				97915,15

Таблиця 17.1.6. - Розрахунок вартості сировини та матеріалів для виробництва 1т. кексів поштучних «Лакті-Фру» на цукрозамінниках

Вид сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норми витрат на 1 т виробу	Ціна одиниці сировини, грн	Сума, грн
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне в.с.	кг	359,71	9,00	3237,39
Фруктоза	кг	134,89	45,00	6070,05
Лактитол	кг	134,91	290,00	39123,90
Меланж	кг	215,81	28,00	6042,68
Маргарин	кг	269,77	34,50	9307,07
Ванільна пудра	кг	0,54	155	83,70
Сода	кг	1,36	10,20	13,87
Амоній	кг	0,79	30,00	23,70
Разом витрат на сировину та матеріали				63902,36
Транспортно-заготівельні матеріали				3195,12
Пакувальні матеріали				
корекси	шт	3334	2,10	7001,4
Плівка полімерна	кг	80	325	26000
Короб	шт	167	3	501
Етикетка	шт	3334	0,15	500,1
Клейова стрічка	кг	0,7	3,65	2,56
Разом пакувальні матеріали				34005,06
Всього по статті				101102,53

## 17.2. Розрахунок витрат на паливо, енергію та технологічні цілі

У цій частині необхідно порахувати всі витрати на електроенергію та, які витрачаються на технологічні потреби при організації основного виробництва, а також ті, що можуть надходити у випадку співпраці чи оплати послуг організацій, або ж при роботі без втручання посередників (інших підприємств).

Таблиця 17.7. - Розрахунок вартості палива та електроенергії на технологічні цілі

Енерговитрати	Одиниця виміру	Ціна за одиницю, грн	Норма витрат на 1 т.	Сума, грн
Газ		50	48	2400
Електроенергія	кВт/ год	2,14	40	85,6
Всього по статті				2485,60

## 17.3. Розрахунок вартості зворотних відходів

Розрахунок вартості зворотних відходів здійснюється тільки для тих, що можуть бути реалізовані та використані в сільському господарстві, до них входять: зіпсована продукція через порушені санітарні норми, тобто вплив людського фактору при виконанні трудових обов'язків, деформовані вироби, що виробляються під час переходу від одного виду до іншого виду продукції, крихта, під час налаштування формовочного обладнання, наприклад потрапляння мастильних матеріалів у тістові заготовки, такі домішки не призначені для харчових продуктів, або ж у випадку, коли нормативні значення не сприймалися конкретно.

Розрахунки продемонструємо у таблиці 17.8

Таблиця 17.8. - Розрахунок вартості зворотних відходів

Зворотні відходи	Норматив зворотних відходів, %	Ціна реалізації грн./кг	Кількість, кг	Сума, грн
Борошняний змет	0,1	8,5	0,91	7,77
Крихта	0,05	37,89	2,45	92,70
Вироби (санітарний брак)	0,1	37,89	4,89	185,40

#### 17.4. Розрахунок основної заробітної плати

Таблиця 17.9. - Розрахунок основної заробітної плати робітників, які працюють за погодинною системою оплати праці на лінії для печива здобного «Лактитолочка Плюс» та «Зірочка Нова»

Професія	Кількість робітників на зміну, чол	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість зміни, год	Добова тарифна ставка, грн
1	2	3	4	5	6
Оператор установок безтарного збереження сировини	1	3	41,7	12	500,4
Оператор тістомісильних машин	1	5	74,2	12	890,4
Тістоміс	1	4	59,6	12	715,2
Пекар	1	5	74,2	12	890,4
Укладальник-пакувальник	2	4	59,6	12	1430,4
Оператор пакувальних машин	2	4	59,6	12	1430,4
Приймальник-здавальник продукції	1	3	41,7	8	333,6
Всього					6190,8
Норма виробітку за зміну, кг					2249,4
Тарифна заробітна плата на 1 т готової продукції					2752,20

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			188

Таблиця 17.10. - Розрахунок основної заробітної плати робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці на лінії кексів поштучних «Олев» та «Лакті-Фру»

Професія	Кількість робітників на зміну, чол	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість зміни, год	Добова тарифна ставка, грн
1	2	3	4	5	6
Оператор установок безтарного збереження сировини	1	3	41,7	12	500,4
Оператор формувальник	1	5	74,2	12	890,4
Оператор тістомісильних машин	1	4	59,6	12	715,2
Пекар	1	5	74,2	12	890,4
Укладальник-пакувальник	6	4	59,6	12	4291,2
Оператор пакувальних машин	2	4	59,6	12	1430,4
Приймальник-здавальник продукції	1	3	41,7	8	333,6
Всього					9051,6
Норма виробітку за зміну, кг					1541
Тарифна заробітна плата на 1 т готової продукції					5873,85

Таблиця 17.11. - Розрахунок основної заробітної плати робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці на лінії тістечок бісквітних (нарізних)

Професія	Кількість робітників на зміну, чол	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість зміни, год	Добова тарифна ставка, грн
1	2	3	4	5	6
Оператор установок безтарного збереження сировини	1	3	41,7	12	500,4
Оператор формувальник	1	5	74,2	12	890,4
Оператор тістомісильних машин	1	4	59,6	12	715,2
Пекар	1	5	74,2	12	890,4
Укладальник-пакувальник	6	4	59,6	12	4291,2
Оператор пакувальних машин	2	4	59,6	12	1430,4
Приймальник-здавальник продукції	1	3	41,7	8	333,6
Всього					9051,6
Норма виробітку за зміну, кг					2777,4
Тарифна заробітна плата на 1 т готової продукції					3259,02

### 17.5. Розрахунок додаткової заробітної плати

Розмір додаткової заробітної плати приймаємо умовно 110%, за роботу у нічний час, та доплати бригадирам.

Таблиця 17.12 - Розрахунок додаткової заробітної плати

Вироби	Основна заробітна плата на 1т готової продукції, грн	Розмір доплат, %	Додаткова заробітна плата, грн
Печиво здобне «Зірочка Нова» та «Лактитолочка Плюс»	2752,20	50	1376,10
«Тістечко бісквітне з горіховим кремом(нарізне)» та «Тістечко бісквітне з шоколадним кремом(нарізне)»	5873,85	90	5286,46
Кекси поштучні «Олев» та «Лакті-Фру»	3259,02	90	2933,12

## 17.6. Розрахунок нарахувань на заробітну плату

Таблиця 17.13. - Розрахунок відрахувань на соціальні заходи

Вироби	Заробітна плата, грн		Всього фонд оплати праці, грн	Відрахування податків на заробітну плату, %	Сума нарахувань на заробітну плату, грн
	Основна	Додаткова			
Печиво здобне «Зірочка Нова» та «Лактитолочка Плюс»	2752,20	1376,10	4128,30	19,5	4933,32
«Тістечко бісквітне з горіховим кремом(нарізне)» та «Тістечко бісквітне з шоколадним кремом(нарізне)»	5873,85	5286,46	11160,31	19,5	13336,57
Кекси поштучні «Олев» та «Лакті-Фру»	3259,02	2933,12	6192,14	19,5	7399,60

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			192

### 17.7. Розрахунок витрат на утримання та експлуатацію устаткування

У зв'язку відсутності даних для розрахунку, приймаємо 70 % від суми основної заробітної плати працівників як розмір на утримання та експлуатації виробничого обладнання .

Таблиця 17.14. - Розрахунок на утримання та експлуатацію устаткування

Вироби	Основна заробітна плата	Утримання та експлуатація, %	Сума утримання та експлуатації, грн
Печиво здобне «Зірочка Нова» та «Лактитолочка Плюс»	2752,20	70	1926,54
«Тістечко бісквітне з горіховим кремом(нарізне)» та «Тістечко бісквітне з шоколадним кремом(нарізне)»	5873,85	70	4111,69
Кекси поштучні «Олев» та «Лакті-Фру»	3259,02	70	2281,31

### 17.8. Розрахунок адміністративних витрат

З метою розрахунку адміністративних трат, необхідно вирахувати собівартість борошняних кондитерських виробів.

Розраховуємо за формулою:

(22)

$$BC = CB + TC + ZP + AM$$

де, CB – собівартість на 1 тонну продукції;

TC – витрати на технологічні цілі на 1 тонну продукції;

ZP – витрати грошей на заробітні плати на 1 тонну продукції;

AM – витрати на амортизацію та обслуговування обладнання на 1 тонну продукції

Відсоток адміністративних витрат приймаємо 8 .

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			193

Таблиця 17.15. - Розрахунок адміністративних витрат

Вироби	Виробнича собівартість на 1т, грн	Адміністративні витрати, %	Сума витрат, грн
Печиво здобне «Зірочка Нова»	124724,09	8	9977,93
«Лактитолочка Плюс»	68621,46	8	5489,72
«Тістечко бісквітне з горіховим кремом(нарізне)»	107520,41	8	8601,63
«Тістечко бісквітне з шоколадним кремом(нарізне)»	93101,94	8	7448,16
Кекси поштучні «Олев»	113269,04	8	9061,52
«Лакті-Фру»	110081,7	8	8806,53

### 17.9. Розрахунок на збут

В цій частині для вірної калькуляції, розрахунок відноситься до певного виду продукції цеху. Відношення для кондитерського виробництва на кожен вид продукції у розмірі 9% від виробничої собівартості (у випадку відсутності практичних даних) .

Таблиця 17.16. - Розрахунок на збут 1 т готової продукції

Вироби	Виробнича собівартість на 1т, грн	Збут, %	Сума витрат, грн
Печиво здобне «Зірочка Нова»	124724	9	11225,17
«Лактитолочка Плюс»	68621	9	6175,93
«Тістечко бісквітне з горіховим кремом(нарізне)»	107520	9	9676,84
«Тістечко бісквітне з шоколадним кремом(нарізне)»	93102	9	8379,17
Кекси поштучні «Олев»	113269	9	10194,21
«Лакті-Фру»	110082	9	9907,35

## 17.10. Визначення ефективності виробництва продукції

Розраховують виробничу собівартість спеціально для визначення ефективності виробництва та можливості реалізації продукції, де необхідно розпланувати величину очікуваного прибутку, а також цілковиті витрати на виробництво кондитерської продукції на підприємстві, розраховуючи на прибуток із встановленої ціни. Сума всіх вище перерахованих розділів з витратами за вирахуванням зворотніх відходів відповідають повним витратам на виробництво конкретного виду кондитерської продукції.

Таблиця 17.17. - Планова калькуляція готової продукції

№ п/п	Найменування статей калькуляції найменування матеріалів	Витрати на 1 т, грн.					
		Печиво здобне		Тістечка бісквітні		Кекси	
		Лакти толочка Плюс	Зірочка Нова	З шоколадним кремом	З горіховим кремом	Олев	Лакті-Фру
1	Сировина та матеріали	11537,8,63	59276,00	73168,08	87586,55	97915,15	101102,53
2	Паливо та електроенергія на технологічні цілі	2485,6	2485,6	2485,6	2485,6	2485,6	2485,6
3	Основна заробітна плата	2752,20	2752,20	3259,02	3259,02	5873,85	5873,85
4	Додаткова заробітна плата	1376,10	1376,10	5286,46	5286,46	2933,12	2933,12
5	Відрахування на соціальні заходи	4933,32	4933,32	13336,57	13336,57	7399,60	7399,60
6	Витрати на утримання устаткування	1926,54	1926,54	4111,69	4111,69	2281,31	2281,31
7	Виробнича собівартість	68621	124724	93102	107520	113269	110082
8	Адміністративні витрати	5489,72	9977,93	7448,16	8601,63	9061,52	8806,53
9	Витрати на збут	6175,93	11225,17	8379,17	9676,84	10194,21	9907,35
10	Повні витрати	80286,65	145927,10	108929,33	125798,47	132524,73	128795,88

Відпускна ціна складається із таких витрат як : визначені адміністративні витрати, виробничу собівартість, норму прибутку та витрати на збут.

(23)

$$Ц = BC + Ba + Bz + П$$

де, Ц — ціна; BC — виробничу собівартість продукції; Ba — адміністративні витрати; Bz — витрати на збут; П — сума прибутку;

Розраховують прибуток за формулою:

(24)

$$П = \frac{P \times (BC + Ba + Bz)}{100}$$

де, P — рівень рентабельності, який передбачається підприємством або встановлений законодавством). Даний показник виставимо на рівень 5%.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			196

**Таблиця 17.18. - Розрахунок відпускної ціни, грн. за 1 тону готової продукції**

№ п/п	Показники	Печиво здобне		Тістечка бісквітні		Кекси	
		Лактитолочка Плюс	Зірочка Нова	З шоколадним кремом	Лактитолочка Плюс	Зірочка Нова	З шоколадним кремом
1	Виробнича собівартість	68621	124724	93102	107520	113269	110082
2	Адміністративні витрати	5489,72	9977,93	7448,16	8601,63	9061,52	8806,53
3	Витрати на збут	6175,93	11225,17	8379,17	9676,84	10194,21	9907,35
4	Повні витрати	80286,65	145927,10	108929,33	125798,47	132524,73	128795,88
5	Рентабельність	5	5	5	5	5	5
6	Прибуток	4014,333	7296,355	5446,4665	6289,9235	6626,2365	6439,794
7	Відпускна ціна підприємства (ціна без ПДВ)	84300,98	153223,46	114375,80	132088,39	139150,97	135235,67
8	ПДВ (при ставці податку 20%)	16860,20	30644,69	22875,16	26417,68	27830,19	27047,13
9	Відпускна ціна (гр.7+гр.8)	101161,18	183868,15	137250,96	158506,07	166981,16	162282,81
10	Відпускна ціна за 1 кг	101,16	183,87	137,25	158,51	166,98	162,28
11	Торгівельна націнка, %	10	10	10	10	10	10
12	Роздрібна ціна 1 кг	111,28	202,25	150,98	174,36	183,68	178,51

## Висновки

Під час проведення наукової роботи дослідила вплив на структуру печива суміші кукурудзяного та амарантового борошна, найкраще проявило себе печиво у співвідношенні 80 до 20% відповідно; оцінила параметри технологічного процесу та структурно-механічні властивості. Провела розрахунок харчової, енергетичної цінності, інтегрального та амінокислотного скору, кількості вітамінів та мінеральних речовин, показника глікемічності. Виявила, що печиво «Зірочка Нова» має кращі показники ніж печиво «Зірочка», як дієтичного виробу( менш калорійне, має більше білку та менше вуглеводів) печиво «Зірочка Нова» має знижену кількість вуглеводів та задовільняє менший відсоток добової потреби у вуглеводах, натомість задовольняє більший відсоток добової потреби у білках; відповідно інтегрального та амінокислотного скору теж переважає печиво «Зірочка Нова». Провівши розрахунок вітамінів та мінеральних речовин, явно краще себе показує суміш борошна кукурудзяно-амарантового, аніж борошна пшеничного. Також важливим є те, що суміш борошнакукурудзяно-амарантового містить багато клітковини, магнію, кальцію і заліза. Високий вміст клітковини знижує рівень цукру в крові, а також допомагає при проблемах з травленням.

Було обрано такий асортимент кондитерських виробів:

Печиво здобне на кукурудзяно-амарантовому борошні та цукрозамінниках «Зірочка Нова» та «Лактитолочка Плюс».

Кекси штучні- «Олев», а також «Лакті-Фру» на лактитолі та фруктозі.

Тістечка бісквітні (нарізні) – «Тістечко бісквітне з шоколадним кремом» та «Тістечко бісквітне з горіховим кремом».

Так як головним завданням було забезпечити кондитерськими виробами людей хворих на цуліакію та цукровий діабет у проєкті було запропоновано 2 види безглютенового печива на цукрозамінниках. Також планується виробництво кексів «Лакті-Фру» на лактитолі та фруктозі, що також має поповнити полицю в магазинах, як кондитерський виріб для дієтичного та діабетичного харчування.

Виробництво пропонується проводити на підприємстві борошняних кондитерських виробів в м. Вишгород Київської області, так як там є можливість реалізувати проєкт із безпосередньою близькістю до столиці України (низькі транспортні витрати та велика кількість споживачів), також враховуючи потребу у безглютенових кондитерських виробках не тільки по всій Україні, а й за її межами, є перспектива розширення ринку збуту на інші країни Євросоюзу.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			198

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- 1..ДБН А.2.2-3-2014 «Державні будівельні норми України. Склад та зміст проектної документації на будівництво».
- 2.ДСТУ Б А.2.4-7:2009 «Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень».
- 3.ВНТП 21-92 Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности. – М.: Главпищепромпроект, 1992. – 188 с.
- 4.Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий. Санитарные правила и нормы, СП 2.3.4.545.96 ОСТ 10060 95. ОСТ 10 06 95. Торты и пирожные.
- 5.Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси — К.: НУХТ, 2015. — 632 с.
- 6.Проектування підприємств кондитерської промисловості /К.Г. Юргачова, Л.В. Гордієнко, В.Ю. Толстих, Г.В. Коркач – Одеса, «Сімекс-прінт», 2013 – 272 с
- 7.Драгилев, А.И. Технологическое оборудование кондитерского производства:учеб. Пособие / А.И. Драгилев, Ф.М. Хамидулин - СПб.: Троцкий мост, 2011. - 360 с.
- 8.Рецептуры на печенье. - М.: Пищ. пром-сть, 1988. - 297 с.
- 9.Рецептуры на торты, пирожные, кексы и рулеты. - Ч. I. - М.: Пищ. пром-сть, 1978. - 168 с.
- 10.Производство мучных кондитерских изделий: навч. посіб./Л.И.Токарев. 1971-336с.

### Допоміжна література

- 1.Методичні рекомендації до виконання «Архітектурно-будівельного розділу» дипломного проекту (роботи) для студентів за напрямами підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія», 6.051401 «Біотехнологія», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування», 6.050604 «Енергомашинобудування» денної та заочної форм навчання/ Уклад.: Г.Р. Ашмаріна – К.: НУХТ, 2013. – 214 с.
- 2.Технологія галузі: метод. вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. спец. 7.09102 "Технологія хліба, кондитерського, макаронного виробів і харчоконцентратів" ден. та заоч. форм навч. / А. М. Дорохович, Є. Г. Бондаренко, Л. М. Неделіна та ін. ; Нац. ун-т харч. технол. — К. : НУХТ, 2009. — 52 с

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проекті цеху борошнених кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			199

3.Методичні вказівки до виконання розділу “Охорона праці” дипломного проєкту для студентів технологічних спеціальностей ден. та заоч. форм навчання/ Уклад. В.С. Гуць, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець, О.І. Сидорченко, Є.С. Богданов. – К.: НУХТ, 2003-21с.

4. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові Технології», освітньої програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання (кондитерське виробництво) /уклад. Ю.В. Камбулова, В.В. Дорохович, О.О. Кохан, В.В. Малиновський, О.С. Дорожинська – К.:НУХТ, 2021. – 92 с.

5. Закон України Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів [закон України : від 16 січня 2020 р. № 771/97-ВР] Підстава-421-1Х.

#### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Державні стандарти України [Електронний ресурс] // Стандарти в Україні: ДСТУ, ГОСТ, класифікатори. – 2012. – Режим доступу: <http://www.standards.in.ua/#standards.in.ua>.

2. Електронна бібліотека [Електронний ресурс] // Науково-технічна бібліотека Національного університету харчових технологій. – 2012. – Режим доступу: <http://library.nuft.edu.ua>.

					Впровадження печива із застосуванням кукурудзяного і амарантового борошна в проєкті цеху борошняних кондитерських виробів в м.Вишгород Київської області	Арк.
Змін	Арк	№ докум	Підпис			200

## **ДОДАТКИ**

Додаток 1 (а)

Таблиця.-Розрахунок амінокислотного скору «Зірочка Нова»

Найменування сировини	Вміст сировини, г в 100г печива	Вміст незамінних амінокислот															
		лізін		метіонін+цистин		триптофан		ізолейцин		валін		фенілаланін+тирозин		треонін		лейцин	
		В 100г сировини	В 100г печива	В 100г сировини	В 100г печива	В 100г сировини	В 100г печива	В 100г сировини	В 100г печива	В 100г сировини	В 100г печива	В 100г сировини	В 100г печива	В 100г сировини	В 100г печива	В 100г сировини	В 100г печива
Борошно кукурудзяне	38,28	0,195	0,075	0,270	0,103	0,049	0,019	0,248	0,095	0,351	0,134	0,622	0,238	0,261	0,100	0,850	0,325
Борошно амарантове	9,57	0,747	0,071	0,417	0,040	0,181	0,017	0,582	0,056	0,679	0,065	0,871	0,083	0,558	0,053	0,879	0,084
Молоко коров'яче питне	5,74	0,276	0,016	0,107	0,006	0,042	0,002	0,171	0,010	0,216	0,012	0,348	0,020	0,141	0,008	0,313	0,018

**Додаток 1 (б)**

Продовження Таблиці- Розрахунок амінокислотного скору «Зірочка Нова»

Меланж	14, 36	0,91 2	0,131	0,85 2	0,122	0,16 7	0,023	0,67 1	0,096	,858	,123	,652	,093	,556	,080	,08 6	,156
Всього			0,293		0,271		0,061		0,257		,334		,434		,241		,583
Вміст амінокислот в 100 г білку		4,00		3,70		0,83		3,51		4,56		5,93		3,29		96	7, 96
Шкала FAO/WHO		5,5		3,70		1,0		4,0		5,0		6,0		4,0		0	7, 0
Амінокислотний скор, %		72,7		100		83,0		87,8		91,2		98,8		82,25		3,7	11

Додаток 1 (в)

Таблиця- Розрахунок амінокислотного скору «Зірочка»

Найменування сировини	Вміст сировини, г в 100г печива	Вміст незамінних амінокислот															
		лізін		метіонін+цистин		триптофан		ізолейцин		валін		фенілаланін+тірозин		треонін		лейцин	
		В 100г сировини	В 100г печива	В 100г сировини	В 100г печива	В 100г сировини	В 100г печива	В 100г сировини	В 100г печива	В 100г сировини	В 100г печива	В 100г сировини	В 100г печива	В 100г сировини	В 100г печива	В 100г сировини	В 100г печива
Борошно пшеничне	47,86	0,228	0,11	0,402	0,2	0,127	0,06	0,357	0,17	0,415	0,2	0,832	0,4	0,281	0,13	0,71	0,34
Молоко коров'яче питне	5,74	0,276	0,016	0,107	0,006	0,042	0,002	0,171	0,010	0,216	0,012	0,348	0,020	0,141	0,008	0,313	0,018
Меланж	14,36	0,912	0,131	0,852	0,122	0,167	0,023	0,671	0,096	0,858	0,123	0,652	0,093	0,556	0,080	1,086	0,156
Всього	67,96		0,257		0,328		0,085		0,276		0,335		0,513		0,218		0,514

## Додаток 1 (г)

Продовження Таблиці -Розрахунок амінокислотного скору «Зірочка»

Вміст амінокислот в 100 г білку		3,63	4,63	1,2	3,90	4,73	7,25	3,08	7,26
Шкала ФАО/ВООЗ		5,5	3,70	1,0	4,0	5,0	6,0	4,0	7,0
Амінокислотний скор, %		66,0	125,1	120,0	97,5	94,6	120,8	77,0	103,7

## Додаток 2 (а)

Таблиця- Розрахунок показника глікемічності «Зірочка Нова»

Назва сировини	Кількість в 100 г продукту	Глюкоза (ГІ = 100%)		Фруктоза (ГІ = 20%)		Мальтоза (ГІ = 105%)		Сахароза (ГІ = 60%)		Крохмаль (ГІ = 70%)		Лактоза (ГІ = 46%)	
		В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту
Борошно кукурудзяне	38,28	0,56	0,21	0,17	0,07	0,19	0,07	0,68	0,26	70,6	27,03	-	-
Борошно амарантове	9,57	-	-	-	-	-	-	-	-	16,2	1,55	-	-
Фруктоза	28,72	-	-	99,7	28,63	-	-	-	-	-	-	-	-
Маргарин столовий	19,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Молоко коров'яче питне	5,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,29
Меланж	14,36	0,700	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Пудра ванільна	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Натрій двовуглекислий (сода питна)	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Родзинки	10,53	27,75	2,92	29,68	3,12	-	-	0,45	0,05	2,7	0,28	-	-
Всього	-	-	3,23	-	31,82	-	0,07	-	0,31	-	28,86	-	0,29

Додаток 2 (б)

Таблиця-Розрахунок показника глікемічності «Зірочка»

Назва' сировини	Кількість в 100 г продукту	Глюкоза (ГІ = 100%)		Фруктоза (ГІ = 20%)		Мальтоза (ГІ = 105%)		Сахароза (ГІ = 60%)		Крохмаль (ГІ = 70%)		Лактоза (ГІ = 46%)	
		В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту	В 100г сировини	В 100г продукту
Борошно пшеничне	47,86	0,020	0,01	0,020	0,01	0,050	0,024	0,110	0,052	68,70	32,88	-	-
Цукрова пудра	28,72	-	-	-	-	-	-	99,80	28,66	-	-	-	-
Маргарин столовий	19,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Молоко коров'яче питне	5,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	0,29
Меланж	14,36	0,700	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Пудра ванільна	0,24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Натрій двовуглекислий (сода питна)	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Родзинки	10,53	27,75	2,92	29,68	3,12	-	-	0,45	0,05	2,7	0,28	-	-
Всього	-	-	2,94	-	3,13	-	0,024	-	28,76	-	33,16	-	0,29

Додаток 3 (а)

Таблиця - Розрахунок загальних витрат сировини у кондитерському цеху

Сировина	Печиво «Лактитолочка»		Печиво «Зірочка»		Тістечко бісквітне з шоколадним кремом(нарізне)		Тістечко бісквітне з горіховим кремом (нарізне)		Кекс « Лакті-Фру»		Кекс «Олев»		На добу, кг	На рік, т
	На 1 т	На зміну 2,249т	На 1 т	На зміну 2,249 т	На 1 т	На зміну 2,781 т	На 1 т	На зміну 2,774т	На 1 т, кг	За зміну 1,541кг	На 1 т, кг	За зміну 1,541кг		
Борошно пшеничне в.с.	-	-	-	-	128,83	358,28	125,91	349,27	359,71	554,31	299,82	462,02	1723,88	415,46
Борошно кукурудзяне	433,4	974,72	382,87	861,07	-	-	-	-	-	-	-	-	1835,79	442,43
Борошно амарантове	108,35	243,68	95,72	215,27	-	-	-	-	-	-	-	-	458,95	110,61

### Додаток 3 (б)

Продовження таблиці - Розрахунок загальних витрат сировини у кондитерському цеху

Крохмаль картопляний(сухий)	-	-	-	-	10,6	29,48	10,36	28,74	-	-	-	-	58,22	14,03
Цукор білий кристалічний	-	-	-	-	391,85	1089,7	440,08	1220,8	-	-	189,91	292,65	2603,16	627,36
Меланж	108,33	243,63	143,58	322,91	335,66	933,47	259,09	718,72	215,81	332,56	174,95	269,6	2820,90	679,84
Какао-порошок	-	-	-	-	44,88	124,81	-	-	-	-	-	-	124,81	30,08
Маргарин	325,05	731,04	191,44	430,55	145,03	403,32	180,77	501,46	269,77	415,72	184,94	284,99	2767,08	666,87
Пудра ванільна	-	-	2,39	5,38	1,39	3,87	1,63	4,52	0,54	0,83	-	-	14,60	3,52
Вино десертне	-	-	-	-	9,55	26,56	9,37	25,99	9,55	14,72	-	-	67,27	16,21
Родзинки	-	-	105,29	236,8	-	-	-	-	-	-	199,88	308,02	544,82	131,30
Шафран	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,09	0,09	0,02
Есенція ромова	-	-	-	-	0,35	0,97	0,35	0,97	-	-	-	-	1,94	0,47

### Додаток 3 (в)

Продовження таблиці - Розрахунок загальних витрат сировини у кондитерському цеху

Ядро горіха	-	-	-	-	20,73	57,65	36,98	102,58	-	-	-	-	160,23	38,62
Молоко згущене з цукром	-	-	-	-	-	-	72,31	200,59	-	-	-	-	200,59	48,34
Фруктоза	-	-	287,15	645,80	-	-	-	-	134,89	207,87	-	-	853,67	205,73
Лактитол	216,71	487,38	-	-	-	-	-	-	134,91	207,9	-	-	695,28	167,56
Амоній	2,17	4,88	-	-	-	-	-	-	0,79	1,22	0,79	1,22	7,32	1,76
Сода	1,62	3,64	0,96	2,16	-	-	-	-	1,36	2,1	-	-	7,90	1,90
Молоко цільне	-	-	57,43	129,16	-	-	-	-	-	-	-	-	129,16	31,13
Ванілін	1,63	3,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,67	0,88

Додаток 4 (а)

**АНАЛІЗ РИЗИКІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПЕЧИВА ЗДОБНОГО**

№	Етап (опис)	Небезпечний чинник	Шифр небезпеки (Ф, Х, М)	Походження або джерело небезпечного чинника (напр. де і як він може потрапити в продукт або оточення продукту)	Характеристика небезпечного чинника (присутність, здатність до росту, виживання, формування токсинів або токсичних речовин, міграція речовин)	Допустимий рівень у кінцевому продукті	Ймовірність виникнення (В)	Серйозність впливу (С)	Серйозність наслідків	Запобіжні дії
1.	<b>Приймання сировини</b>	Сторонні домішки	Ф	Грубі сторонні домішки, пісок, камінці, комахи та інші тверді частки із зовнішнього середовища, металодомішки,	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	<ol style="list-style-type: none"> <li>Візуальний огляд чистоти машини, сировини, цілісності пакувальних матеріалів при проведенні вхідного контролю; специфікації на сировину і матеріали.</li> <li>Вимоги до постачальників щодо дотримання санітарної гігієни під час транспортування</li> <li>На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки.</li> <li>Протягом останнього року скарги від Замовників не надходили</li> </ol>

Додаток 4 (б)

Продовження таблиці- Аналіз ризиків.

		Токсичні елементи, афлатоксин В1, Пестициди / гербіциди, радіонукліди	X	Разом із сировиною при недотриманні умов виробництва та/або зберігання сировини	Може потрапити у готовий продукт	Свинець – не більше ніж 0,5 мг/кг; Кадмій – не більше ніж 0,1 мг/кг; Миш'як – не більше ніж 0,3 мг/кг; Ртуть – не більше ніж 0,02 мг/кг; Мідь – не більше ніж 10,0 мг/кг; Цинк – не більше ніж 30,0 мг/кг.	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1.Здійснюється вхідний контроль сировини (процедура вхідного контролю сировини) за показниками безпеки згідно супровідних документів, що надаються постачальником. 2.Підтвердження від постачальників, що продукт відповідає нормам на присутність токсичних елементів на підставі супровідної документації. 3.У разі відсутності документів партія повертається постачальнику. 4.Здійснюється періодичний контроль вхідної сировини у зовнішній лабораторії 5.За останній рік перевищень ГДР по показниках безпеки за результатами досліджень не було.
--	--	-----------------------------------------------------------------------	---	---------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---	--------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Додаток 4 (в)

### Продовження таблиці- Аналіз ризиків.

		Патогенні м/о в т.ч. Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	М	Загальне м/б забруднення із сировиною із зовнішнього середовища, а також розвиток плісневих грибів при недотриманні вологісних режимів зберігання у постачальника.	Потрапляння у готову продукцію, ріст та розмноження патогенів	Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж $1 \times 10^4$ ; Маса продукту ( $\text{г}/\text{см}^3$ ), у якій не допускаються: бактерії групи кишкових паличок (колі форми) – 0,1; патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду Сальмонела – 25; Плісняві гриби КУО в 1 г, не дозволені.	0,3	3	може викликати захворювання	1. Загальне мікробіологічне забруднення присутнє постійно, оскільки приходить таким від постачальника із зовнішнього середовища. Сировина піддається термічній обробці. 2. Наявність пліснявих грибів та МАФАМ контролюється під час вхідного контролю лабораторією підприємства. У разі виявлення – повертається постачальнику. Складається. Акт невідповідності.
2.	Зберігання сировини (за температур и від $15^\circ\text{C}$ до $24^\circ\text{C}$ , відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу від постачальника, з дерев'яних піддонів під час зберігання та транспортування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. На наступних етапах встановлені сита та магніти, які затримують сторонні домішки (цвяхи, дерево). 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-



Додаток 4 (д)

Продовження таблиці- Аналіз ризиків.

3	Підготовка сировини	Сторонні домішки	Ф	З обладнання або транспортування сировини на етапі підготовки	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. Сировина перевіряється на металодетекторах, здійснюється органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		відсутній	X	-	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби та МАФАМ	М	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж $1 \times 10^4$ ; Маса продукту ( $\text{г}/\text{см}^3$ ), у якій не допускаються: бактерії групи кишкових паличок (колі форми) – 0,1; патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду Сальмонела – 25; Плісневі гриби КУО в 1 г, не дозволені.	0,2	2	може викликати серйозні захворювання	1. З'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП та МАФАМ за заданими показниками.

Додаток 4 (е)

Продовження таблиці- Аналіз ризиків.

4	Приготування емульсії	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу недотримання правил і умов просіювання та проціджування	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1. Цукрову пудру просіюють, меланж проціджують. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Токсичні елементи	Х	З попереднього етапу при недотриманні умов виробництва та/або зберігання сировини	Може потрапити у готовий продукт	Свинець – не більше ніж 0,5 мг/кг; Кадмій – не більше ніж 0,1 мг/кг; Миш'як – не більше ніж 0,3 мг/кг; Ртуть – не більше ніж 0,02 мг/кг; Мідь – не більше ніж 10,0 мг/кг; Цинк – не більше ніж 30,0 мг/кг.	0,4	2	Можє викликати захворювання	У випадку перевищення норм вмісту токсичних елементів партію готової продукції піддають інспекції, для з'ясування причин появи завищеного вмісту токсичних елементів і направляють на утилізацію.

Додаток 4 (є)

Продовження таблиці- Аналіз ризиків.

		Патогенні м/о: Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	М	З попереднього етапу недотримання правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання	Може потрапити у готовий продукт	Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж $1 \times 10^4$ ; Маса продукту ( $\text{г/см}^3$ ), у якій не допускаються: бактерії групи кишкових паличок (колі форми) – 0,1; патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду Сальмонела – 25; Плісневі гриби КУО в 1 г, не дозволені.	0,2 1	Можливі виклики захворювання	1. З'ясовують причину появи пліснявих грибів та МАФАМ у готовій продукції. Не допускається у викл реалізацію і утилізується. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП за заданими показниками.
--	--	-----------------------------------------------------------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------	------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Додаток 4 (ж)

Продовження таблиці- Аналіз ризиків.

5	Приготування сипкої сировини	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу недотримання правил і умов просіювання	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	може викликати серйозні захворювання	1.Борошно просіюють. 2. Протягом останнього року не надходили скарги від Замовників щодо потрапляння сторонніх домішок.
		Токсичні елементи	Х	З попереднього етапу при недотриманні умов виробництва/або зберігання сировини	Може потрапити у готовий продукт	Свинець – не більше ніж 0,5 мг/кг; Кадмій – не більше ніж 0,1 мг/кг; Миш'як – не більше ніж 0,3 мг/кг; Ртуть – не більше ніж 0,02 мг/кг; Мідь – не більше ніж 10,0 мг/кг; Цинк – не більше ніж 30,0 мг/кг.	0,4	2	Може викликати захворювання	У випадку перевищення норм вмісту токсичних елементів партію готової продукції піддають інспекції, для з'ясування причин появи завищеного вмісту токсичних елементів і направляють на утилізацію.
		відсутній	М	-	-	-	-	-	-	-

Додаток 4 (з)

Продовження таблиці- Аналіз ризиків.

6	Змішування (заміс тіста)	Сторонні домішки	Ф	З попереднього етапу недотримання правил і умов просіювання сипкої сировини та миття родзинок	Може потрапити у готовий продукт	Не допускається	0,3	3	1. Готова продукція може перевіряється на викл металодетекторах та ікати здійснюється серй органолептична оцінка. 2. Протягом останнього року захво не надходили скарги від рюва Замовників щодо ння потрапляння сторонніх домішок.
		Токсичні елементи	Х	З попереднього етапу при недотриманні умов виробництва, дозування розпушувача та/або зберігання сировини	Може потрапити у готовий продукт	Свинець – не більше ніж 0,5 мг/кг; Кадмій – не більше ніж 0,1 мг/кг; Миш'як – не більше ніж 0,3 мг/кг; Ртуть – не більше ніж 0,02 мг/кг; Мідь – не більше ніж 10,0 мг/кг; Цинк – не більше ніж 30,0 мг/кг.	0,4	2	Можє викл ікати захво рюва ння У випадку перевищення норм вмісту токсичних елементів партію готової продукції піддають інспекції, для з'ясування причин появи завищеного вмісту токсичних елементів і направляють на утилізацію.

Додаток 4 (и)

Продовження таблиці- Аналіз ризиків.

		Патогенні м/о: Salmonella, Плісняві гриби, МАФАМ	М	З попереднього етапу приготування емульсії (недотримання правил і умов зберігання, правил санітарної обробки обладнання)	Може потрапити у готовий продукт	Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж $1 \times 10^4$ ; Маса продукту ( $\text{г}/\text{см}^3$ ), у якій не допускаються: бактерії групи кишкових паличок (колі форми) – 0,1; патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду Сальмонела – 25; Плісневі гриби КУО в 1 г, не дозволені.	0,1	Можливо викликання захворювання	1. З'ясовують причину появи пліснявих грибів та МАФАМ у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП та МАФАМ за заданими показниками.
--	--	--------------------------------------------------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----	---------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Додаток 4 (і)

Продовження таблиці- Аналіз ризиків.

7.	Формування гістових заготовок	Відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		Відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
	Плісняві гриби та МАФАМ		Б	Із устаткування, при недотриманні правил і умов санітарної обробки	Може потрапити у готовий продукт	Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж $1 \times 10^4$ ; Маса продукту ( $\text{г}/\text{см}^3$ ), у якій не допускаються: бактерії групи кишкових паличок (колі форми) – 0,1; патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду Сальмонела – 25; Плісневі гриби КУО в 1 г, не допускається.	0,2	2	Можливі виклики неприємні відчуття	1. З'ясовують причину появи плісняви та МАФАМ у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП та МАФАМ за заданими показниками.

Додаток 4 (й)

Продовження таблиці- Аналіз ризиків.

8.	Випікання-сушіння	Порушення технологічного процесу термічної обробки	Ф	Через порушення параметрів термічної обробки	Може зіпсувати готовий продукт	Вологість – не більше 15,5%	0,6	3	може викликатися неприємним відчуттям	1. Готова продукція перевіряється за фізико-хімічними та органолептичними показниками. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності масової частки вологи.
	відсутній		Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби	Б	Із обладнання, при недотриманні правил і умов санітарної обробки	Може потрапити у готовий продукт	Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж $1 \times 10^4$ ; Маса продукту ( $г/см^3$ ), у якій не допускаються: бактерії групи кишкових паличок (колі форми) – 0,1; патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду Сальмонела – 25; Плісняві гриби КУО в 1 г, не допускається.	0,2	2	Можливо викликає захворювання	1. З'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП заданими показниками.

Додаток 4 (ї)

Продовження таблиці- Аналіз ризиків.

9.	Охолодження на транспортері	відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-
		Плісняві гриби та МАФАМ	Б	Із обладнання, при недотриманні правил і умов санітарної обробки	Може потрапити у готовий продукт	Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж $1 \times 10^4$ ; Маса продукту ( $\text{г/см}^3$ ), у якій не допускаються: бактерії групи кишкових паличок (колі форми) – 0,1; патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду Сальмонела – 25; Плісневі гриби КУО в 1 г, не допускається	0,4	2	Можливо виклики неприємного відчуття	1. З'ясовують причину появи плісняви у готовій продукції. Не допускається у реалізацію і утилізується. 2. Скарги та зауваження Замовників протягом останнього року не надходили на предмет невідповідності ГП та МАФАМ за заданими показниками.
10.	Зважування	відсутній	Ф	-	-	-	-	-	-	-
		відсутній	Х	-	-	-	-	-	-	-

Додаток 5 (а)

Таблиця-Розподіл засобів контролю

<b>Етап</b>	<b>Ризик</b>	<b>Розподіл засобів контролю на ОПП та ККТ шляхом вибору відповідей на питання В1 – В5</b>	
		<b>В1:</b> Виходячи з вірогідності виникнення та негативного впливу на здоров'я, чи можна вважати даний небезпечний фактор суттєвим? <b>Так:</b> це суттєвий небезпечний фактор. <b>Переходьте до В2. Ні:</b> це несуттєвий небезпечний фактор	
			<b>В2:</b> Чи зможуть наступні етапи (самостійно чи в поєднанні з іншими), включаючи передбачуване використання споживачем, гарантувати усунення суттєвого небезпечного фактора або його зниження до прийняттого рівня? <b>Так:</b> Переходьте до наступного небезпечного фактора. <b>Ні:</b> Переходьте до В3.
			<b>В3:</b> Чи існують заходи чи стратегії контролю на даному етапі, та чи дозволяють вони, за необхідності, усунути, знизити до прийняттого рівня чи контролювати суттєвий небезпечний фактор? <b>Так:</b> переходьте до В4. <b>Ні:</b> модифікуйте процес або продукт та переходьте до В1
			<b>В4:</b> чи необхідно встановлювати критичні межі для заходів контролю на даному етапі? <b>Так:</b> переходьте до В5. <b>Ні:</b> керування цим небезпечним фактором здійснюється в ОПП

Додаток 5 (б)

Таблиця-Розподіл засобів контролю

1	2	3	4	5	6	7	<b>В5:</b> чи необхідно проводити моніторинг заходів контролю таким чином, щоб можна було вжити дії одразу після втрати контролю? <b>Так:</b> цей небезпечний чинник керується за допомогою заходів контролю . Це ККТ. <b>Ні:</b> керування цим небезпечним чинником здійснюється в ОПШ.	
							В1	В2
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймання сировини	Сторонні домішки	Так	Так					
	Токсичні елементи	Так	Ні	Ні			Сировина повертається постачальнику	Недопустимий вміст токсичних елементів, які неможливо контролювати
	Плісняві гриби	Так	Так				Сировина повертається постачальнику	Недопустимий вміст пліснявих грибів, які неможливо контролювати

Додаток 5 (в)

Таблиця-Розподіл засобів контролю

Зберігання сировини (за температур и від 15°C до 24°C, відносної вологості не більше 75%)	Сторонні домішки	Так	Так					
	Відсутній	-	-	-	-	-	-	-
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Ні	ОПП-1	Прибирання та санітарна обробка в рамках ОПП – перевірка рН, мікобіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки
Підготовка сировини	Сторонні домішки	Так	Так					
	Відсутній	-	-	-	-	-	-	-
	Плісняві гриби та МАФМ	Так	Ні	Так	Так	Ні	ОПП-2	Прибирання та санітарна обробка в рамках ОПП – перевірка рН, мікобіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки

Додаток 5 (г)

Таблиця-Розподіл засобів контролю

Приготування емульсії	Сторонні домішки	Так	Ні	Ні			Модифікація процесу	Неможливо контролювати критичний фактор
	Токсичні елементи	Так	Ні	Ні			Модифікація процесу	Неможливо контролювати критичний фактор
	Плісняві гриби та МАФAM	Так	Ні	Так	Так	Ні	ОПП-3	Прибирання та санітарна обробка в рамках ОПП – перевірка рН, мікобіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки
Приготування сипкої сировини	Токсичні домішки	Так	Ні	Ні			Модифікація процесу	Неможливо контролювати критичний фактор
	Токсичні елементи	Так	Ні	Ні			Модифікація процесу	Неможливо контролювати критичний фактор
	Відсутній	-	-	-	-	-	-	-
Змішування (приготування тіста)	Сторонні домішки	Так	Ні	Ні			Модифікація процесу	Неможливо контролювати критичний фактор

Додаток 5 (д)

Таблиця-Розподіл засобів контролю

	Токсичні елементи	Так	Ні	Ні			Модифікація процесу	Неможливо контролювати критичний фактор
	Плісняві гриби та МАФAM	Так	Ні	Так	Так	Ні	ОПП-4	Прибирання та санітарна обробка в рамках ОПП – перевірка рН, мікобіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки
	Відсутній	-	-	-	-	-	-	-
	Відсутній	-	-	-	-	-	-	-
Формування тістових заготовок	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Ні		ОПП-5	Прибирання та санітарна обробка в рамках ОПП – перевірка рН, мікобіології після остаточного промивання після кожної санітарної обробки

Додаток 5 (е)

Таблиця-Розподіл засобів контролю

Випікання-сушіння	Невідповідність нормативній документації	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ-1	Заходи контролю
	Відсутній	-	-	-	-	-	-	-
	Плісняві гриби	Так	Ні	Ні			Модифікація процесу	Неможливо контролювати критичний фактор
Охолодження на транспортері	Відсутній	-	-	-	-	-	-	-
	Відсутній	-	-	-	-	-	-	-
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ-2	Заходи контролю
Зважування	Відсутній	-	-	-	-	-	-	-
	Відсутній	-	-	-	-	-	-	-
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ-3	Заходи контролю
Пакування	Відсутній	-	-	-	-	-	-	-
	Токсичні елементи	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ-4	Заходи контролю
	Плісняві гриби	Так	Ні	Так	Так	Так	ККТ-5	Заходи контролю