

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

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

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

\_\_\_\_\_ Кочубей-Литвиненко О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Ковбаса В.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_ р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності \_\_\_\_\_ 181 «Харчові технології»  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

на тему: «Удосконалення рецептурного складу діабетичних пряників та впровадження їх при переоснащенні борошняного цеху кондитерської фабрики "Житомирські ласощі"»

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

\_\_\_\_\_ Мельник Віталій Вікторович \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник \_\_\_\_\_ Дорохович Вікторія Віталівна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

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

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

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

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

Засвідчую, що в цьому дипломному проекті немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь «Магістр»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

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

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач**

**кафедри** \_\_\_\_\_

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Мельник Віталій Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) «Удосконалення рецептурного складу діабетичних пряників та впровадження їх при переоснащенні борошняного цеху кондитерської фабрики "Житомирські ласощі"»

керівник роботи Дорохович Вікторія Віталівна, проферор,

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

затвердені наказом вищого навчального закладу від “26” 10 2020 року № 872 кс

2. Строк подання здобувачем роботи 05 лютого 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи:

1) Здійснити розробку рецептури пряників для хворих на цукровий діабет; 2) Уніфікована рецептура «Фігурні діабетичні»

3) Встановити потоково-механізовану лінію з виробництва пряників

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Титульний аркуш. Завдання на роботу. Зміст. Анотація Вступ; 1. Науково-дослідна робота; 2. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва підприємства; 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; 7. Розрахунок складських приміщень; 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. Система екологічного управління; 15. Безпека життєдіяльності; 16. Економічна частина; Список використаної літератури;

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Підготовка сировини і напівфабрикатів до виробництва - 1 аркуш формату А4; Апаратурно-технологічні схеми виробництва - 1 аркуш формату А4; План на відмітці 0.000 - 1 аркуш формату А4; Розріз 1-1, розріз 2-2 - 1 аркуш формату А4; Експлікація - 1 аркуш формату А4;

## 6. Консультанти розділів проекту (роботи)

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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1.	Літературний пошук і підготовка аналітичного огляду по темі дослідження	12-17.11.2020 (10 %)	виконано
2.	Складання планів експериментів, організація робочого місця, підбір і опанування методик визначення показників якості та статичної обробки отриманих результатів	20-24.11.2020 (15 %)	виконано
3.	Дослідити показників якості пряників з сумішшю цукрозамінників (фруктоза + ізомальт)	26.11-04.12.2020 (25%)	виконано
	<b>1 – а атестація</b>	10.12.20 (30 %)	
4.	Техніко-економічне обґрунтування проекту. Вибір, обґрунтування та опис технологічної систем.	10.12-11.12.2020 (30 %)	виконано
5.	Продуктовий розрахунок. Розрахунок і вибір обладнання.	12.12-14.12.2020 (35%)	виконано
6.	Креслення технологічних схем.	15.12-20.12.2020 (45%)	виконано
7.	Креслення планів	20.12-23.12.2020 (55%)	виконано
8.	Креслення розрізів	24.12-30.12.2020 (60%)	виконано
9.	Технохімічний контроль виробництва, система НАССР. Заходи з ресурсо- та енергозбереження	02.01-04.01.2021 (65%)	виконано
10.	Заходи з охорони праці та протипожежної безпеки	05.01-06.01.2021 (70%)	виконано
11.	Оформлення пояснювальної записки	07.01-10.01.2021 (85%)	виконано
12.	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру.	15.01.2021 (95%)	виконано
	<b>2 – а атестація</b>	<b>29.01.2021 (95 %)</b>	виконано
13.	Попередній розгляд проекту на кафедрі	01.02.2021 (100 %)	виконано
14.	Отримання зовнішньої рецензії та підготовка до захисту в ЕК	06.02 -13.02.2021 (100 %)	виконано
15.	Захист роботи в ЕК	Згідно з графіком	

Здобувач \_\_\_\_\_  
( підпис )

**Мельник В.В**  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
( підпис )

**Дорохович В.В.**  
(прізвище та ініціали)

### Анотація

У дипломному проєкті розглянуто питання щодо технічного переоснащення борошняного цеху кондитерської фабрики «Житомирські ласощі» у м. Житомир. Було запропоновано розпочати випуск діабетичної продукції, а саме пряників. Встановлення потокової лінії для виробництва пряники «Фігурні діабетичні», а також заміна старих пакувальних машин для цукрового печива та вафель. За рахунок оновлення асортименту та додання лінії потужність кондитерського цеху збільшилася. А впровадження нового напрямку виробів дозволить фабриці вийти на додаткові ринку збуту продукції.

Ключові слова: ізомальтитол, фруктоза, печиво цукрове, пряники заварні, амінокислотний скор, цукрозамінники, показник глікемічкості.

### Annotation

In a diploma project a question is considered in relation to the technical retooling of the flour shop of the confectionery factory "Zhytomyr delicacies" in Zhytomyr. It was proposed to start producing diabetic products, namely gingerbread. Installation of a production line for the production of gingerbread "Figured diabetic", as well as the replacement of old packaging machines for sugar cookies and waffles. Due to the renewal of the range and the addition of the line, the capacity of the confectionery shop has increased. And the introduction of a new product line will allow the factory to enter additional markets.

Key words: isomaltitol, fructose, sugar cookies, custard gingerbread, amino acid score, sugar substitutes, glycemic index.

## ЗМІСТ

Вступ	7
1. Науко-дослідна робота	9
Вступ	9
1.1 Аналітичний огляд літератури;	10
1.2 Об'єкти, методи і методика досліджень;	12
1.3 Експериментальна частина;	13
1.4 Висновки	25
2. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення борошняного цеху ТДВ «Житомирські ласощі».	26
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	28
4. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем	44
5. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	53
6. Продуктовий розрахунок	56
6.1 Вихідні дані до розрахунків	56
6.2 Розрахунок витрат сировини	61
6.3 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва	65
6.4 Розрахунок тари та пакувальних матеріалів	68
7. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировин, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції	71
7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання	71
7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання	72
7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів	72
7.4 Розрахунок складу готової продукції.	74
8. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання	75
9. Специфікація основного технологічного обладнання	77
10. Технохімічний контроль виробництв, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення	78
11. Система НАССР, обґрунтування контрольних-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного виробу.	83
12. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	90
12.1 Опалення	
12.2 Вентиляція і кондиціонування	
12.3 Водопостачання	
12.4 Каналізація	
12.5 Газопостачання	

					«Удосконалення рецептурного складу діабетичних пряників та впровадження їх при переоснащенні борошняного цеху кондитерської фабрики "Житомирські ласощі"»			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		Лім	Арк	Аркушів
Розроб.		Мельник В.В.			Зміст	Д	5	121
Перевір.		Дорохович В.В				НУХТ ТХ-2-4М		
Т. контр.								
Н. контр.								
Затверд.		Ковбаса В.М						

13. Заходи щодо ресурсозбереження	97
14. Система екологічного управління	99
15. Безпека життєдіяльності	102
16. Економічна частина	107
Список використаної літератури	120

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

## ВСТУП

На сьогоднішній день харчова промисловість України забезпечує внутрішній споживчий ринок досить якісними продуктами харчування приблизно на 90%.

На сьогодні виробництво кондитерської продукції є однією з найрозвинутіших галузей харчової промисловості України. Вона включає в себе величезну масу та асортимент харчових продуктів, які мають високу калорійність та засвоюваність.

Зміну у обсягах виробництва можна прослідкувати протягом 2015-2016 рр., коли політична та економічна ситуація в країні була не стабільною та напруженою, особливу роль відіграло загострення відносин з Росією – головним експортером кондитерської продукції по окремим групам, а також внутрішня політика держави та загострення бойових дій на сході призвели до зниження виробництва в цілому. За цей період було втрачено ряд великих кондитерських фабрик які знаходяться на території Росії (Липецька кондитерська фабрика корпорації «Roshen») та тимчасово окупованих територіях Донецька (кондитерська фабрика «АВК»; виробничі потужності компанії «Конті» у м. Горлівка та Донецьк; фабрика «Конті» в м. Константинівка) та Луганська (кондитерська фабрика «АВК»).

Не дивлячись на нестабільність попередніх років так Всесвітню пандемію COVID (2020). Загальний обсяг кондитерського виробництва складає приблизно 3% ВВП країни.

Криза, спричинена пандемією коронавірусу, матиме два ключові наслідки для продажів і споживання цукерок та іншої кондитерської продукції з цукру.

По-перше, криза призвела до зниження доходів населення і, як наслідок, скорочення витрат на купівлю продуктів харчування. Споживачі переключаються на більш доступні за ціною продукти і бренди або менші обсяги і упаковки. Перевагу отримують великі виробники, які мають значний запас фінансової стійкості і широкі дистриб'юторські мережі.

З іншого боку, пандемія привернула увагу населення до питань здоров'я і емоційного благополуччя. Це підвищить увагу споживачів до так званих «функціональних» виробів, які є не лише смачними, але і можуть покращити самопочуття завдяки вмісту додаткових корисних інгредієнтів, наприклад, вітамінів, мікроелементів, екстрактів рослин тощо.

Кондитерські вироби з цукру є звичною продукцією для споживачів в усьому світі. Ринки розвинених країнах є досить зрілими і насиченими. Як наслідок, одним із ключових драйверів розвитку і зростання продажів цієї категорії є впровадження інноваційних продуктів з новими смаками, ароматами, текстурами, формами і упаковками.

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

Ще одним важливим світовим трендом, що впливає на всю кондитерську галузь і на виробництво цукру зокрема, є тренд до здорового способу життя, що є найбільш сильним у розвинених країнах з високим рівнем доходів.

В зв'язку з цим виробники розробляють нові рецептури традиційних цукерок і жувальної гумки, аби не лише зменшити імовірну шкоду для здоров'я через високий вміст цукру, але і принести користь самопочуттю споживачів, а саме:

- обмежують вміст доданого білого цукру або замінюють його на інші підсолоджувачі (наприклад, мед);

- обмежують вміст домішок (штучних фарбників, ароматизаторів, консервантів) або використовують натуральні замітники;

- додають корисні інгредієнти – вітаміни, мікроелементи, клітковину тощо.

Функціональні кондитерські вироби позиціонуються не просто, як смачний і солодкий продукт, а як засіб покращення самопочуття людини, що дозволяє, наприклад, додати енергії, підвищити увагу і працездатність, підвищити імунітет, заспокоїти і знизити рівень стресу. Вони містять відповідні інгредієнти – кофеїн, вітаміни В і С, фолієву кислоту тощо.

Також одним із напрямків розширення асортименту кондитерських виробів є збільшення спецефічних захворювань, таких як цукровий діабет, ціліація. Дані групи людей потребують особливого підходу до свого раціону харчування.

Хворі на цукровий діабет повинні таким чином скласти свій раціон, щоб зменшити глікемічне навантаження на організм.

Так, як традиційні борошняні кондитерські вироби містять у своєму складі цукор білий(сахароза), яка має високий глікемічний індекс і швидко засвоюється організмом, викликаючи стрімке збільшення вмісту глюкози в крові хворої людини. Внаслідок цього хворим на цукровий діабет не рекомендовано споживати традиційні борошняні кондитерські вироби. Цей фактор викликає необхідність створення та розширення асортименту.

На нашу думку, у наступні декілька років рівень концентрації українського кондитерського ринку підвищуватиметься, оскільки головною передумовою розвитку галузі є удосконалення виробництва. Адже вже зараз на всіх провідних підприємствах галузі впроваджені та функціонують системи менеджменту якості за версією ISO 9001:2000. Сьогодні український кондитерський ринок майже нічим не відрізняється від європейського, оскільки вітчизняні виробники пропонують різноманітний асортимент кондитерської продукції своїм споживачам

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

# 1. НАУКОВО – ДОСЛІДНА РОБОТА

## Вступ

Харчування є одним із вагомих факторів, що впливає на стан здоров'я людини.

Люди, які мають специфічні захворювання такі як цукровий діабет, целіакія потребують особливих підходів до раціонів харчування.

Хворі на цукровий діабет повинні таким чином скласти свій раціон, щоб зменшити глікемічне навантаження на організм.

В усьому світі дуже велика кількість хворих на цукровий діабет до 5 % загальної кількості населення. В Україні зареєстровано кількість хворих на цукровий діабет 1,3 млн.(за даними **ВООЗ на 2019р.**) однак фахівці-медики вважають, що реальна кількість хворих набагато більша, що пов'язано з низкою причин. Одна з них це те, що оскільки багато людей знаходяться на первинній стадії діабету, коли їх ще не ставлять диспансерний облік.

Це обумовлює необхідність розроблення кондитерських виробів з застосуванням низькоглікемічних солодких речовин.

Традиційними заміниками сахарози, що знайшли застосування у виробництві кондитерських виробів, є багатоатомні спирти ксиліт і сорбіт, а також моносахарид фруктоза. Сьогодні на ринку з'явилися нові солодкі речовини, які можуть бути заміниками цукру – це ізомальт і лактитол, еритритол. Останні часто називають цукрозамінниками нового покоління.

Вони мають низький глікемічний індекс (3 %), невисоку калорійність і володіють пребіотичними властивостями.

Мета – розширення асортименту борошняних кондитерських виробів шляхом розробленням рецептури пряників з використанням цукрозамінників.

Завдання:

- Вивчити ринок та асортимент борошняних кондитерських виробів, а саме пряників;
- Описати технологію виробництва пряників на цукрі та з використанням цукрозамінників;
- Визначити органолептичні та фізико-хімічні показники пряників виготовлених з використанням цукрозамінників;
- Оптимізувати процес виготовлення пряників з використанням цукрозамінників.

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

## 1.1 Аналітичний огляд літератури за темою роботи

Сучасні дані про етіологію і патогенез цукрового діабету, епідеміологічні дослідження, які дозволяють одержати дані про поширеність не лише діабету, але і його судинних проявів, про фактори ризику і природну еволюцію, стають науковою основою профілактичних заходів.

На сьогодні у світі, а це відноситься частково і до населення України, з кожним роком зменшується кількість практично здорових людей. Все більше набувають розповсюдження такі різні захворювання, целиакія, остеопороз, анемія зокрема цукровий діабет, В Україні на сьогодні зареєстровано офіційно близько 1,3 млн. хворих на цукровий діабет. Як свідчать самі медики, цю цифру потрібно збільшити щонайменше у три рази. Хворим на цукровий діабет не рекомендовано споживати легкозасвоювані вуглеводи, такі, як сахароза, глюкоза. Обмежуючи кількість легкозасвоюваних вуглеводів у раціоні хворих на цукровий діабет, слід брати до уваги, що потяг до солодкого смаку є природним для людини, тому при розробленні борошняних кондитирських виробів потрібно застосовувати цукрозамінники різних ступенів солодкості, тим самим створюючи різні за інтенсивністю солодкого смаку вироби, що допоможе підібрати продукт для кожного індивідуально. Серед різних цукрозамінників доцільно надавати перевагу цукрозамінникам з низьким глікемічним індексом. До таких цукрозамінників відносяться мальтитол, еритритол, лактитол, ізомальт та фруктоза глікемічний індекс яких в порівнянні з сахарозою в рази менший а також вони мають пребіотичні властивості.

*Цукрозамінник* – речовина зі солодким смаком, яка за органолептичними, фізико-хімічними, структурно-механічними показниками може замінювати цукор в харчових продуктах. Всі цукрозамінники мають суфікс «-ітол»: сорбітол, ксилітол, лактитол. Вони приймають участь в утворенні структури харчових продуктів.

До цукрозамінників відносяться лактитол, ізомальтитол, мальтитол, еритритол ін. В даній роботі застосовували, ізомальтитол і фруктоза.

### Ізомальт (плюси і мінуси)

Ізомальт - продукту отриманий з сахарози в ході синтезу декстратів. Він запобігає комкуванню та злежуванню містить його продукції, може виконувати роль глазурового агента.

Проводиться речовина, що називається також ізомальтітом або палатінітом, у вигляді білих кристалів, являє собою низькокалорійний вуглевод нової генерації, не володіє запахом, має рівний солодкий смак, низьку вологоємність, легкокорозчинні у воді.

Плюси:

- Невисокий ступінь солодкості 0,45;
- Стійкий до процесів гідролізу;

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

- Не впливає на глюкозу в крові, використовують для виготовлення солодошів, які раніше були не завжди доступними для діабетиків, наприклад, карамель та декор для кондитерських виробів
- Корисний для фігури та зубів, ніж цукор і інші добавки.

Мінуси:

- При вживанні більше 50 грамів в день для дорослих і 25-для дітей може привести до здуття живота, метеоризму, слабкості, діареї і навіть поносу;
- Може мати послаблюючий ефект на організм.

Фруктоза (плюси і мінуси)

Фруктоза - простий цукор, що надає солодкість фруктам і меду, проте зараз ми отримуємо її в основному з сахарози, або столового цукру.

У кишечнику сахароза розщеплюється на фруктозу і глюкозу, які всмоктуються в його стінки. Є ще кукурудзяний сироп з високим вмістом фруктози (далі для стислості просто сироп), його стали використовувати як підсолоджувач на початку 1970-х. Як правило, в ньому 55% фруктози і 45% глюкози. У США його щедро додають в безалкогольні напої, тістечка, десерти та інші солодкі продукти:

Плюси:

- Фруктоза солодшав 2 рази , а отже її можна вживати в 2 рази менше ніж сахарозу що покращує вплив на організм.

Мінуси:

- Комплексному порушенні обміну речовин - починаючи від блокування механізмів насичення, що призводять до регулярного переїдання і розвитку ожиріння.
- Порушеннями функцій мозку і підвищенням схильності до депресій.
- Солодке - це один з найголовніших джерел задоволення для організму.
- Оскільки фруктоза практично не підвищує рівень інсуліну і допустима в харчуванні діабетиків, організм буквально не може зрозуміти, що отримує великі обсяги легкодоступною енергії. В результаті мозок не посилає сигналів

Традиційні борошняні кондитерські вироби характеризуються незбалансованим складом, високою калорійністю і недостатньою харчовою цінністю, тому пошук рослинних БАД, у складі яких містяться фізіологічно функціональні харчові інгредієнти є актуальним.

Вченими Національного університету харчових технологій Оболкіною В.І, Кирпіченко О.М. було досліджено використання пектиновмісних овочевих пюре для покращення якості пряників та здобного печива. Встановлено, що внесення овочевих пюре подовжує термін зберігання пряників як сирцевих, так і заварних [3, 4, 5].

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

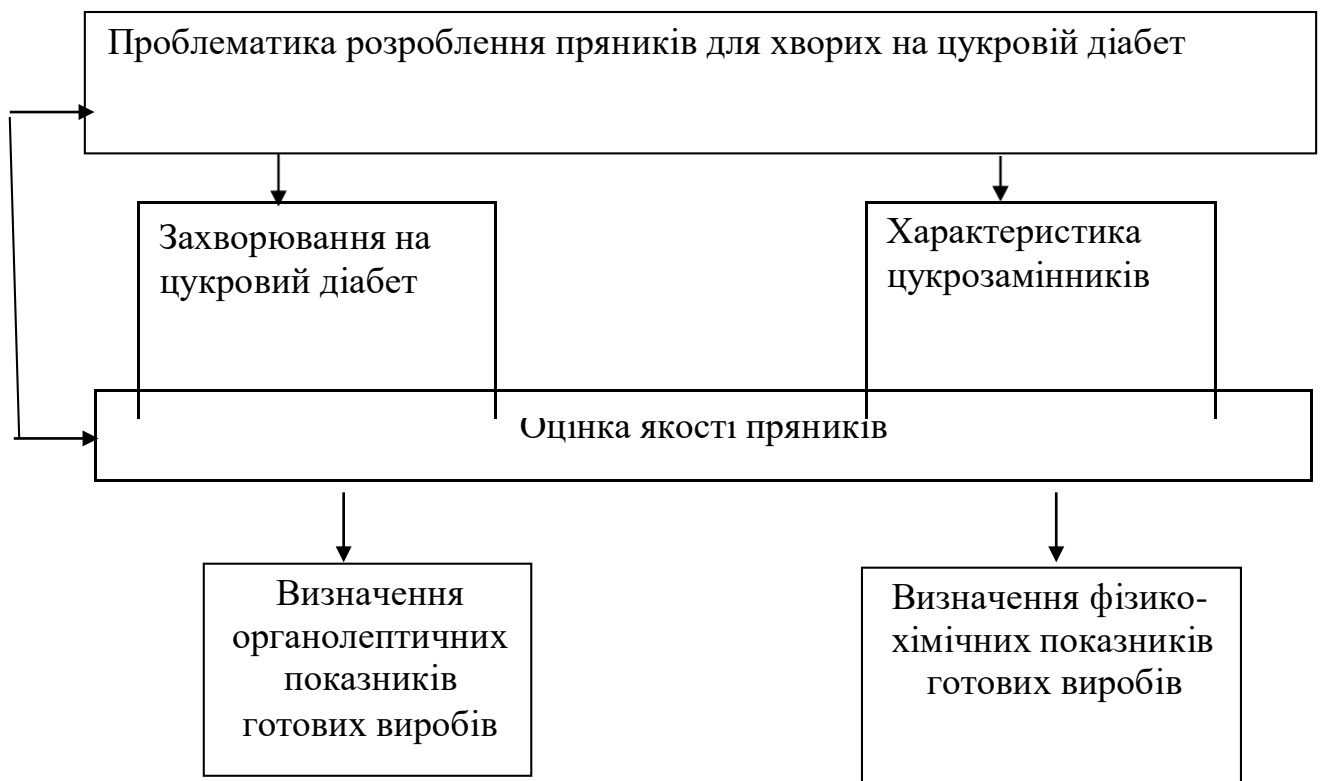
Вченими Національного університету харчових технологій Дорохович А.М. та Національного торгово-економічного університету Своєволіною Г.В. було проведено удосконалення технології заварних пряників. Вперше доведено, що для інтенсифікації технологічних процесів приготування заварного пряникового тіста доцільно використання заварок з підвищеною вологістю: рідких – 32,5 – 36 % (з застосуванням для приготування заварки відповідно 50 і 30 % житнього обдирного борошна), густих – 30 % (з 75 % суміші житнього обдирного та пшеничного першого сорту). Удосконалення технології заварного пряникового тіста дало можливість отримати при формуванні заварного прянику без начинки методом екструзії та пряникового напівфабрикату з начинкою методом ко-екструзії заготовки з достатньою формоутримуючою здатністю при максимальній продуктивності формуючого обладнання [6].

Вченими Національного університету харчових технологій Оболкіною В.І., Кияницею С.Г., Кирпиченко О.М. розроблена технологія сирцевих пряників подовженого терміну зберігання, шляхом внесення морквяного пюре, що окрім подовження терміну зберігання підвищить біологічну цінність продукту [7].

Вченими Київського державного торгово – економічного університету Калакури М.М. та Національного університету харчових технологій Дорохович В.В. розроблена раціональна технологія діабетичних борошняних кондитерських виробів на основі фруктози [8, 9, 10].

## 1.2 Об'єкти, методи і методологія дослідження

### Програма досліджень





Під час досліджень було виявлено, що дані варіанти співвідношення цукрозамінників не задовільняють в органолептичних та фізико-хімічних показниках, та було запропоновано спробувати співвідношення 1:3. Робоча рецептура наведена в таблиці 1.3

Таблиця 1.3 Робоча рецептура №3

Найменування сировини	Витрати сировини, г
Борошно пшеничне в/с	100
Фруктоза	31,5
Ізомальт	13,9
Масло вершкове	20,0
Меланж	8,6
Сода харчова	0,6
Вуглеамонійна сіль	0,6
Сухі парфуми	0,1

Робоча рецептура №3 найбільш відповідала органолептичним та фізико-хімічним показникам якості контрольного зразку (на цукрі білому кристалічному). На базі даної рецептури була розроблена уніфікована рецептура, яка наведена в таблиці 1.4

Як один із основних показників якості визначалась густина тіста. Вона здійснює суттєвий вплив на структуру готових виробів. Дослідженням встановили, що густина тіста на суміші ізомальтитолу і фруктози дуже близька до густини контрольного зразку тіста.

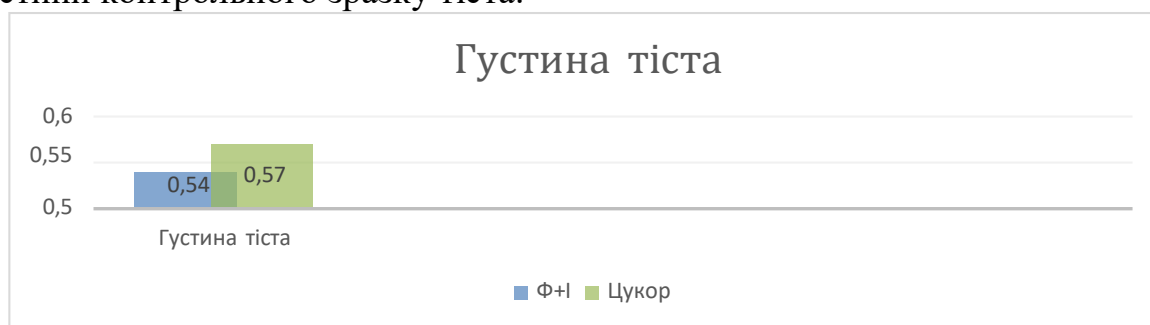


Рисунок 1.1 Густина тіста

Уніфікована рецептура виробу була розроблена на основі виробничої рецептури за якої були досягнуті основні показники, якості і відповідності виробу.

#### Пряники «Фігурні діабетичні»

Заварні пряники із борошна 1 сорту. Різноманітної овальної форми або в формі фігурок – білочок, курочок, та інші. Виробляється ваговими та фасованим. В 1 кг не менше 25 шт. Вологість 15,0%

Таблиця 1.4 – Уніфікована рецептура пряників «Фігурних діабетичних»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На н/ф для 1 т гот. не загорнутої продук.	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Борошно пшеничне в/с	85,50	100,00	85,5	525,69	449,47
Фруктоза	99,50	15,11	15,03	79,43	79,04
Ізомальт	98,50	30,23	29,78	158,92	156,53
Масло вершкове	88,00	20,00	17,6	105,14	92,52
Меланж	27,00	8,59	2,32	45,16	12,19
Сода харчова	50,00	0,49	0,25	2,58	1,29
Вуглеамонійна сіль	-	0,40	-	2,10	-
Сухі парфуми	100,00	1,30	1,30	6,83	6,83
Всього:	-	176,12	151,78	925,85	797,87
Вихід:	85,00	190,23	142,67	1000,00	750,00

Технологія виробництва складається з наступних етапів: приготування емульсії, приготування тіста, формування тістових заготовок, випікання, охолодження та пакування пряників.

Під час приготування емульсії дозують воду за рецептурою, завантажують на вагах фруктозу, ізомальт, масло вершкове. Приготування емульсії відбувається протягом 15-20 хвилин до моменту розчиння всіх компонентів.

Приготування тіста: в попередньо підготовлену суміш сипких компонентів (борошно, сода, вуглеамонійна сіль, сухі парфуми) додаємо підготовлену емульсію та меланж. Тривалість замісу тіста становить 5 – 10 хвилин. Вологість тіста 25%.

Після приготування тіста відбувається формування тістових заготовок і подальше їх випікання. Випікання проводимо 200-220 °С протягом 10 хв.

Випечені пряники охолоджуємо і пакуємо.

### 1.3.2 Застосування системного підходу до аналізу технологій кондитерських виробів

Функціональна схема технологічного процесу виробництва пряників

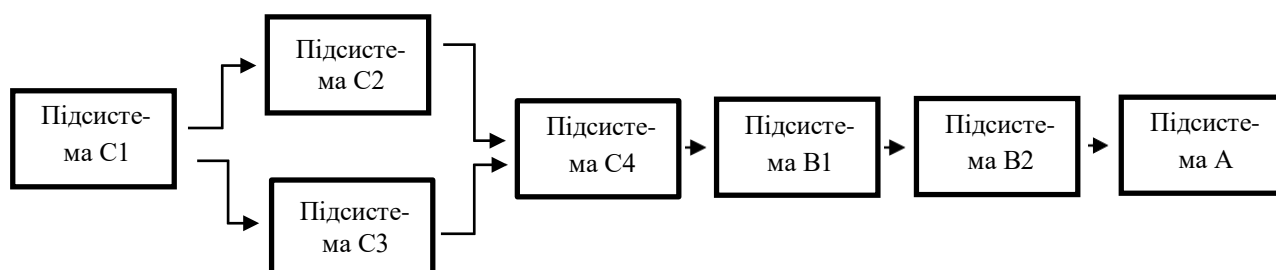


Рис.1.2. - Технологія цукрового печива як велика технологічна система

- C1- підготовка сировини до виробництва;
- C2 – підсистема приготування суміші сипких компонентів
- C3 – підсистема приготування емульсії
- C4 – підсистема замішування тіста
- V1 – підсистема формування тістових заготовок
- V2 – підсистема випікання та охолодження пряників
- A – підсистема пакування пряників

### 1.3.3 Визначення показників якості готових виробів, напівфабрикатів та інші дослідження

Одним з важливих показників, що впливає на якість готових пряників є густина тіста. Цукрозамінники (мальтитол, ізомальтитол, еритритол) застосовуються у пряниках, як і цукор у великій кількості. Тому вони можуть мати вплив на структурні показники.

Важливим технологічним етапом на якому завершується формування якісних показників пряників є випікання. При час випіканні пряників відбувається ряд перетворень, які забезпечують остаточне формування органолептичних, фізико-хімічних показників, утворення структури виробів.

Потрібно зазначити, що в ДСТУ на пряники характеристика смаку та запаху зазначена в одній графі. Однак, у разі розроблення нових виробів смак та запах доцільно розглядати окремо. В таблицях 1.1 – 1.2 наведено характеристику органолептичних показників пряників на цукрозамінниках і цукрі білому (контрольний зразок) та їх оцінку в балах.

Таблиця 1.5 Органолептична оцінка пряників на цукрі білому

Найменування показника	Органолептична оцінка	
	Опис	в балах
1	2	3
Смак	Властиві пряникам цієї назви, без сторонніх присмаків	5
Запах	Властиві пряникам цієї назви, без сторонніх запахів	4
Колір	Властивий пряникам цієї назви, різних відтінків, рівномірний, золотистий	5
Стан поверхні	Шорохувата, властива виробу	4
Вид в розламі	Пропечені пряники з рівномірною пористістю без пустот і слідів не	5

Таблиця 1.6 Органолептична оцінка пряників на ізомальтитолі+фруктоза

Найменування показника	Органолептична оцінка	
	Опис	в балах
Смак	Властиві пряникам цієї назви, без сторонніх присмаків	4
Запах	Властиві пряникам цієї назви, без сторонніх запахів	3,5
Колір	Властивий пряникам цієї назви, жовтий, рівномірний	4
Форма	Правильна, що відповідає виду пряників	4
Стан поверхні	Шорохувата, властива виробу	3,5
Вид в розламі	Пропечені пряники з не рівномірною пористістю без пустотот, недопечене,	4

Важливими фізико-хімічними показниками, що характеризують якість готових пряників є: вологість, намочуваність, лужність. В таблиці 1.5. наведено результати досліджень зазначених показників в пряниках на цукрозамінниках.

Таблиця 1.7 - Фізико-хімічні показники пряників на цукрозамінниках

Пряник на :	Вологість, %	Намочуваність, %	Лужність, Град
цукрі білому	23,89	129,23	1,98
ізомальтитол+фруктоза	25,0	116,85	1,76

Аналіз наведених результатів показав, що вологість цукрозамінників підвищилась (Ізомальтитолу + фруктоза – 1,04%)

Тобто з цього слідує, що наші вироби натягуватимуть вологу інтенсивніше. Це у свою чергу зменшить час зберігання продукції.

Намочуваність також відрізняється від контролю. Показники менші, а отже знижується гідроскопічність виробів та терміни реалізації.

*1.3.4 Розрахунок кількості макронутрієнтів, калорійності, амінокислотного скору, показника глікемічності та комплексного показника якості*

*Розрахунок макронутрієнтів (білків, жирів, вуглеводів) та калорійності*

Харчова цінність розраховується як кількість білків, жирів, вуглеводів у 100 г готового виробу, калорійність (енергетична цінність) розраховується з урахуванням енергетичної цінності білків, жирів, вуглеводів. Розрахунок енергетичної цінності проводиться за формулою:

$$Ец = (4,0 * Б + 9,0 * Ж + 4,0 * В) * \frac{СРпр}{СРк}, де \quad (1.2)$$

Б – кількість білків у 100 г виробу;

Ж – кількість жирів у 100 г виробу;

В<sub>пс</sub> – кількість вуглеводів (полісахаридів) у 100 г виробу;  
 В<sub>мдс</sub> – кількість вуглеводів (моно- та дисахаридів) у 100 г виробу;  
 4,0; 9,0; 3,8; 4,1 – коефіцієнти енергетичної цінності білків, жирів,  
 вуглеводів (полісахаридів), вуглеводів (моносахаридів);

СР<sub>пр</sub> – сухі речовини готового виробу;

СР<sub>к</sub> – сума витрат сухих речовин сировини, для виготовлення 100 г виробу.

Таблиця 1.8 – Розрахунок харчової цінності та калорійності пряників «Діабетичні Фігурні»

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 в/с	52,57	10,3	5,41	1,1	0,58	1,6/68,5	0,84/36,01
Фруктоза	7,94	-	-	-	-	99,8	7,92
Ізомальт	15,89	-	-	-	-	99,8	15,86
Масло вершкове	10,51	0,8	0,08	72,5	7,62	1,3	0,14
Меланж	4,51	12,7	0,57	11,5	0,52	0,7	0,03
<b>Всього</b>		-	<b>6,06</b>	-	<b>8,72</b>	-	<b>60,76</b>
<b>Всього з урах.правил округлення</b>		-	<b>6,5</b>	-	<b>9,0</b>	-	<b>61,0</b>

$$E_c = (4,0 * 6,5 + 9,0 * 9,0 + 4,0 * 61) * \frac{75,0}{79,78} = 330 \text{ кКал}$$

#### *Розрахунок біологічної цінності за амінокислотним скором*

Біологічну цінність білків харчового продукту можна визначати методом, який ґрунтується на порівнянні амінокислотного складу досліджуваного білка зі складом «ідеального білка». Міжнародна організація з харчування і сільського господарства ФАО/ВООЗ встановила склад амінокислот у 100 г «ідеального білка»: лізін – 5,5; лейцин – 7,0; ізолейцин – 4,0; метіонін+цистін – 3,5; фенілаланін + тирозин – 6,0; треонін – 4,0; валін – 5,0; триптофан – 1,0.

Таблиця 1.9 – Розрахунок біологічної цінності пряників «Діабетичні Фігурні»

Сировина	Витрати на 100 г продукту	Лізин		Ізолейцин		Лейцин		Метіонін + цистин		Фенілаланін + тирозин		Треонін		Валін		Триптофан	
		у 100 г		у 100 г		у 100 г		у 100 г		у 100 г		у 100 г		у 100 г		у 100 г	
		сировини	пряників	сировини	пряників	сировини	пряників	сировини	пряників	сировини	пряників	сировини	пряників	сировини	пряників	сировини	пряників
Борошно в/с	52,57	2,5	1,3	4,3	2,3	8,1	4,3	1,5	0,8	5,0	2,6	3,1	1,6	4,7	2,5	1,0	0,5
Фруктоза	7,94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ізо-мальт	15,89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Масло вершкове	10,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Меланж	4,51	9,0	0,4	5,9	0,3	10,8	0,5	4,2	0,2	6,5	0,3	6,1	0,3	7,7	0,3	2,04	0,09
Вміст амінокислот у 6,5 г білка в 100 г пряника	-	-	1,7	-	2,6	-	4,8	-	1,0	-	2,9	-	1,9	-	2,8	-	0,59
Вміст амінокислот у 100 г білка продукту	-	-	26,15	-	40	-	73,8	-	15,4	-	44,6	-	29,2	-	43,8	-	9,06
Шкала ФАО/ВООЗ			5,5		4,0		7,0		3,5		6,0		4,0		5,0		1,0
Амінокислотний скор, %			30,9		65		68,6		28,6		48,3		47,5		56,0		59,0

Біологічна цінність білків визначається амінокислотним скором (АКС), який обчислюють за формулою:

$$АКС = \frac{A_i}{A_c} * 100\%, \text{ де} \quad (1.3)$$

$A_i$  – вміст незамінної амінокислоти в 100 г білка досліджуваного продукту;

$A_c$  – вміст незамінної амінокислоти в 100 г ідеального білка (шкала ФАО/ВООЗ).

Лізин:

$$АКС = \frac{1,7}{5,5} * 100 = 30,9\%$$

Ізолейцин

$$\text{АКС} = \frac{2,6}{4,4} * 100 = 65,0\%$$

Лейцин

$$\text{АКС} = \frac{4,8}{7,0} * 100 = 68,6\%$$

Метіонін + цистин:

$$\text{АКС} = \frac{1,0}{3,5} * 100 = 28,6\%$$

Фенілаланін + тирозин

$$\text{АКС} = \frac{2,9}{6,3} * 100 = 48,3\%$$

Треонін:

$$\text{АКС} = \frac{1,9}{4,0} * 100 = 47,5\%$$

Валін:

$$\text{АКС} = \frac{2,8}{5,0} * 100 = 56,0\%$$

Триптофан

$$\text{АКС} = \frac{0,59}{1,0} * 100 = 59,0\%$$

За результатами розрахунку амінокислотного скору можна зробити висновок про доцільність застосування в рецептурі пряників сировини, що має більшу, ніж пшенично борошно. кількість білка. Доцільно звернути увагу на амарантове борошно, борошно сої, гороху, нуту. Однак потрібно зазначити, що бобові можуть спричиняти дію дискомфорт кішківника. Тому. Мабуть, доцільніше говорити про застосування борошна солоду сої, солоду гороху.

#### *Розрахунок показника глікемічності*

Визначення показника глікемічності проводиться за методикою проф. Дорохович А.М. Показник глікемічності (ПГ) визначається шляхом математичного розрахунку з урахуванням поіменної кількості вуглеводів у 100 г харчового продукту та їх глікемічного індексу.

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

Таблиця 1.10 – Розрахунок глікемічного індексу пряників «Діабетичні Фігурні»

Вуглеводмісна сировина	Витрати сировини на 100 г пряників	Вміст вуглеводів													
		Ізомальт (ГІ=9)		Глюкоза (ГІ=100%)		Фруктози і (ГІ=20%)		Сахарози (ГІ=60%)		Мальтози і (ГІ=105%)		Крохмалу (ГІ=70%)		Лактози (ГІ=45)	
		В 100г		В 100г		В 100г		В 100г		В 100г		В 100г		В 100г	
		сировини	пряників	сировини	пряників	сировини	пряників	сировини	пряників	сировини	пряників	сировини	пряників	сировини	пряників
Борошно в/с	52,57	-	-	0,02	0,01	0,02	0,01	0,11	0,06	0,05	0,03	68,7	36,11	-	-
Фруктоза	7,94	-	-	99,8	7,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ізомальтитол	15,89	99,8	15,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Масло вершкове	10,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5	0,05
Меланж	4,51	-	-	0,5	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всього			15,8		7,93		0,01		0,06		0,03		36,11		0,05

$$ПГ=0,09*15,8+1,0*7,93+0,2*0,01+0,6*0,06+1,05*0,03+0,7*36,1+0,45*0,05=34,7$$

Ступінь глікемічності згідно розрахунків відноситься до групи дуже низька ( 0 – 40 од).

### 1.3.5 Операторна модель виготовлення кондитерського виробу

Рис.1.3 - Операторна модель технологічної системи виробництва пряників

Таблиця 1.10 Опис технологічної системи виробництва пряників

Позначення			Елементи системи та підсистеми
Підсистема	Оператор	Процесор	
1	2	3	4
C2	I		<i>Підсистема утворення продукту із заданими технологічними показниками якості – підготовка сипкої сировини до виробництва</i> <u>Оператор утворення рецептурної суміші</u>
		1	Процесор дозування борошна вищого сорту
		2	Процесор змішування початкових компонентів
	II		<u>Оператор утворення очищеної від домішок рецептурної суміші</u> Процесор відділення від рецептурної суміші різних домішок
C3	I		<i>Підсистема утворення продукту (емульсії) із заданими технологічними показниками якості</i> <u>Оператор утворення рецептурної суміші</u>
		1	Процесор дозування води
		2	Процесор дозування хімічних розпушувачів
		3	Процесор дозування жиру
		4	Процесор дозування меланжу
		5	Процесор дозування цукрозаміників
		6	Процесор змішування вихідних компонентів
			<u>Оператор утворення і темперування емульсії</u>
		1	Процесор емульгування рецептурної суміші
		2	Процесор темперування емульсії
C4	I		<i>Підсистема утворення тіста із заданими показниками якості</i> <u>Оператор утворення тіста із заданими фізико-механічними властивостями</u>
		1	Процесор дозування рецептурної суміші сухих інгредієнтів
		2	Процесор дозування рецептурної емульсії
		3	Процесор змішування рецептурної суміші із рецептурною емульсією
		4	Процесор замішування тіста
B1	I		<i>Підсистема утворення із тіста предметів заданої форми</i> <u>Оператор формування тістових заготовок</u>
		1	Процесор дозування тіста
		2	Процесор утворення тістових заготовок пряників
B2	I		<i>Підсистема утворення виробів з заданими показниками якості, діючого стандарту – випікання - охолодження</i> <u>Оператор термічної обробки (випікання)</u>
		1	Процесор нагрівання заготовок печива (випікання)
		2	Процесор видалення частини вологи під час термічного оброблення тістових заготовок
		3	
	II		<u>Оператор утворення охолоджених пряників</u> Процесор охолодження пряників
A	I		<i>Підсистема утворення пакованих виробів із заданими показниками якості, діючого стандарту</i> Оператор утворення упакованих пряників
		1	Процесор дозування пакувальних матеріалів
		2	Процесор дозування пряників

Параметрична модель приготування тіста для пряників

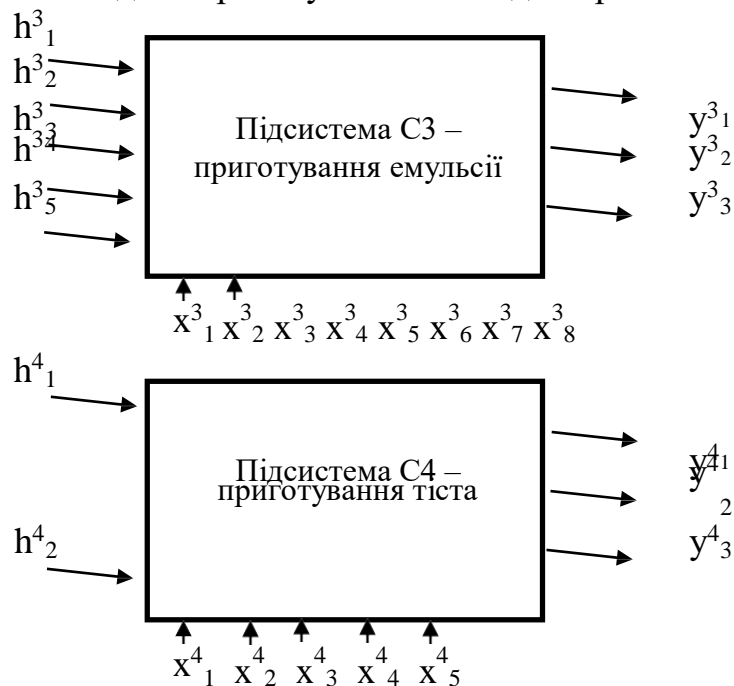


Рис 1.4 - Параметрична модель приготування тіста для пряників

**Підсистема С3**

**Вхідні фактори:**

*некеровані фактори*

- $h^3_1, h^3_2, h^3_3, h^3_4, h^3_5$  –якість суміші цукрозамінників, меланжу, вершкового масла, розпушувача, води (компоненти емульсії)

*керовані фактори:*

- $x^3_1, x^3_2, x^3_3, x^3_4, x^3_5$  – кількість цукру, меланжу, вершкового масла, розпушувача, води (компоненти емульсії)
- $x^3_6$  –інтенсивність диспергування, хв.-1.
- $x^3_7$  –тривалість обробки емульсії, хв.
- $x^3_8$  –температура емульсії, 0С

**Вихідні фактори:**

- $y^3_1$  –температура емульсії, 0С
- $y^3_2$  –стійкість емульсії, годин
- $y^3_3$  –в’язкість емульсії, Па·с

**Підсистема С4**

**Вхідні фактори:**

*некеровані фактори*

- $h^4_1$  –якість суміші сипких компонентів, що подається на зміс тіста;
- $h^4_2$  –якість емульсії, що подається на заміс тіста;

*керовані фактори:*

- $x^4_1$  – температура в тістомісильній машині, 0С
- $x^4_2$  – тривалість замісу тіста, хв.
- $x^4_3$  – інтенсивність замісу тіста, хв.-1
- $x^4_4$  – кількість емульсії, що подається щохвилини в воронку тістомісильної машини
- $x^4_5$  – кількість суміші сипких компонентів щохвилини в воронку тістомісильної машини

### Вихідні фактори

- $U^4_1$  – масова частка вологитіста, %
- $U^4_2$  – температура тіста, 0С
- $U^4_3$  – структурно-механічні показники тіста (густина, граничне напруження сзуву)

### 1.3.6 Оцінювання органолептичних властивостей за комплексним показником

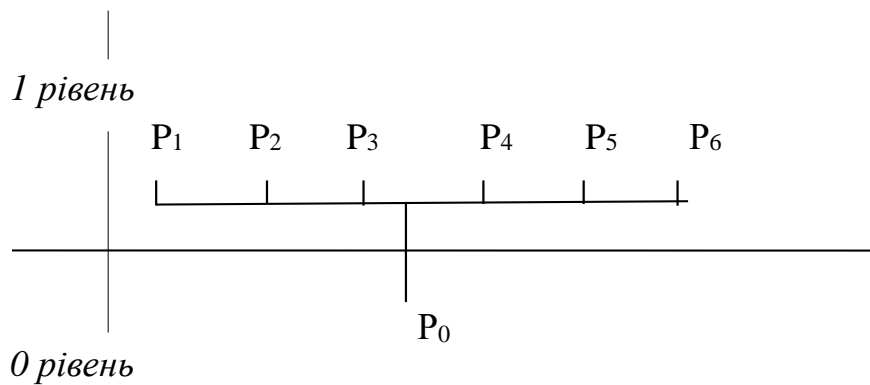


Рис. 1.5 Ієрархічне дерево органолептичних властивостей пряників

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

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

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

Де:  $M_1, M_2, M_3, M_4, M_5, M_6$  – коефіцієнти вагомості органолептичних показників: смак, запах, колір, форма, стан поверхні,  $P_6$  – вид в розломі, консистенція;

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

$P_1^{\bar{b}}, P_2^{\bar{b}}, P_3^{\bar{b}}, P_4^{\bar{b}}, P_5^{\bar{b}}, P_6^{\bar{b}}$  - органолептичні показники базового (еталонного) зразків пряника, виражені в балах (5 балів)

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

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

$$M_1 = 0,2, M_2 = 0,1, M_3 = 0,2, M_4 = 0,2, M_5 = 0,1, M_6 = 0,1$$

$$P_{b1} = 5, P_{b2} = 4, P_{b3} = 5, P_{b4} = 5, P_{b5} = 4, P_{b6} = 5,$$

Цукор(контроль):

$$K = 0,2 * (5/5) + 0,1 * (4/4) + 0,2 * (5/5) + 0,2 * (5/5) + 0,1 * (4/4) + 0,1 * (5/5) = 1,0$$

Ізомальтитол+фруктоза:

$$K = 0,2 * (4/5) + 0,1 * (3,5/4) + 0,2 * (4/5) + 0,2 * (4/5) + 0,1 * (3,5/4) + 0,1 * (4/5) = 0,735$$

Результати розрахунку комплексного показника органолептичної оцінки пряників наведено в таблиці 1.3. Комплексний показник оцінили за функцію бажаності Харрінгтона.

Згідно функції бажаності Харрінгтона:

- 1,0...0,8 – відмінно,
- 0,79...0,63 – добре,
- 0,62...0,37 – задовільно,
- 0,36...0,20 – погано

Таблиця 1.11 - Комплексний показник органолептичної оцінки пряників

Пряник на :	Комплексний показник	Оцінка комплексного показника згідно функції бажаності Харрінгтона
цукрі білому	1,0	1,0...0,8 – відмінно
ізомальтитол+фруктоза	0,735	0,79...0,63 – добре

### Висновок

В ході виконання науково дослідної роботи було підібрано оптимальне співвідношення цукрозамінників (фруктози та глюкози) для виробництва пряників. Дана робота дозволить розширити асортимент борошняних кондитерських виробів для хворих на цукровий діабет, та задовільнити попит населення. Застосування ізомальтитолу та фруктози не сприяє істотному зменшенню енергетичної цінності, максимальне зниження до 10%. В результаті зменшення показника глікемічності пряники на суміші ізомальтитол і фруктоза можуть позиціонуватись як «виріб з редукованою глікемічністю».

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

Місто Житомир має населення 264 тис. осіб (дані на 2020).

Житомирська кондитерська фабрика «Житомирські ласощі» (до березня 2011 року — ЗАТ «Житомирські ласощі») входить до п'ятірки лідерів кондитерського ринку України.

У 7 виробничих цехах працює 28 ліній, де виробляють наступні групи кондитерських виробів: цукерки в коробках, шоколадні батончики, глазуровані і неглазуровані цукерки, шоколадні цукерки-снеки, шоколадно-вафельні цукерки, печиво, вафлі, фадж, зернові батончики, йогуртово-зернові десерти і продукція без цукру. Загальна виробнича потужність фабрики складає більше 80 тисяч тонн на рік. Продукція випускається під 4 торговими марками: ЖЛ, Doma, Optimix, Stevix.[1][2]. У 2012 році «ЖЛ» отримала сертифікат Халяль на частину свого асортименту.[3][4] Житомирська кондитерська фабрика виробляє широкий асортимент пісної, дієтичної продукції, а також продукції для дітей.

Продукція компанії експортується в 26 країн світу, зокрема до Німеччини, Ізраїлю, Росії, Молдови, США, Естонії, Латвії, Азербайджану та інші.

Підприємство є одним з найбільших роботодавців області та надає благодійну допомогу Національній дитячій спеціалізованій лікарні «ОХМАТДИТ» МОЗ України, Житомирському обласному центру охорони здоров'я матері і дитини, дитячим будинкам та будинкам для престарілих, спортивним організаціям з різних областей України, а також бере участь у всеукраїнських благодійних проектах. Підприємство пройшло сертифікацію ISO 9001 та ISO 22000.

З метою поліпшення якості продукції, розширення асортименту, підвищення технологічного рівня виробництва, пропонується встановлення високопродуктивних потоково-механізованих ліній. Їх використання дає змогу зменшити важку фізичну працю, підвищити продуктивність праці та скоротити чисельність працюючих.

Технічним переоснащенням було передбачено розширення асортименту кондитерських виробів, а саме:

- цукрове печиво «Зоря», «Південне»;
- вафлі «Марічка», «Південні»;
- пряники «Фігурні» та «Фігурні діабетичні».

Запропоновані вироби користуються великим попитом у населення, та мають високу енергетичну цінність. Оскільки дана продукція користується попитом то її розповсюдження буде проводитися не тільки в межах м. Житомир, а й на своїй території України. Згодом планується налагодження експортування нових виробів. Особливу увагу необхідно приділи пряникам «Фігурні

									Арк.
									26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

діабетичні», так як вони будуть виготовлятися для групи населення, які хворіють на цукровий діабет.

Важливим чинником, що впливає на попит товару є ціна. Ціна на вироби даного підприємства буде нижчою за ціну на продукцію, що надходить із сусіднього району чи області, тому що скорочуються транспортні та експедиційні затрати, що відповідно зменшить собівартість продукції.

Заходи технічного переоснащення:

1. Встановлення окремої потоково-механізованої лінії для виробництва пряників «Фігурні діабетичні». Так, як даний вид виробів направлений для людей хворих на цукровий діабет, їх виготовлення заборонена на існуючій лінії пряників із-за можливості попадання цукру.

2. Встановлення пакувальних машин DIBIFLOW LINE для можливості виробництва фасованого цукрового печива в пачки по 100 г.

3. Встановлення на існуючу лінію пряників пакувальної машини UNIQUE XK EV.

4. Заміна існуючої лінії виробництва вафель RAPIDO на нову потоково-механізовану лінію «SWAKN». Заміна необхідна в зв'язку з технічним зношенням устаткування. Оновлена лінія буде більш енергозберігаюча та матиме підвищену продуктивність. Впровадження потоково-механізованих ліній дозволить покращити санітарно-гігієнічні умови виробництва, забезпечити ритмічність роботи підприємства та покращити продуктивність праці.

5. В зв'язку зі збільшення потужності лінії вафель необхідно змінити спосіб зберігання цукру з тарного на безтарний. Це дозволить зменшити затрати людської праці та використовувати лінію згідно її продуктивності.

Наведені вище заходи технічного переоснащення дозволять вивести підприємство на новий ринок (продаж діабетичних виробів), а так бути конкурентоспроможним як на ринку України так і за кордоном.

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

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Дипломним проектом на підприємстві планується розширення асортименту борошняних кондитерських виробів.

Борошняні кондитерські вироби займають значну частку в загальному обсязі виробництва кондитерської продукції і представлені широким асортиментом. Вони можуть задовольняти різноманітні потреби споживачів. Більшість з них характеризується привабливим зовнішнім виглядом, достатньо високою енергетичною цінністю, крім вуглеводів та жирів, включають також білки. Випуск борошняних кондитерських виробів організований на кондитерських фабриках, у кондитерських цехах хлібопекарної промисловості, підприємств ресторанного господарства, у тому числі споживчої кооперації.

Асортимент борошняних кондитерських виробів дуже різноманітний і його можна згрупувати за кількома ознаками. Залежно від набору сировини і особливостей технологічного процесу виділяють печиво, крекери, галети, пряники, вафлі, тістечка, торти, кекси, рулети, ромові баби [11].

Печиво — продукт обмеженої вологості різної форми невеликої товщини. Залежно від способу приготування, рецептури, зовнішнього вигляду, структури смакових особливостей розрізняють печиво цукрове, зтяжне і здобне. До складу печива входить значна частка крохмалю та інших цукридів, г/100 г: від 37 (здобне) до 57 (зтяжне); моно- і дицукриди — від 18 (зтяжне) до 31 (здобне мигдальне). Масова частка білків становить 7— 10 г/100 г, а жирів залежно від рецептури — від 5 до 35 г/100 г. Енергетична цінність 100 г печива досягає 414— 486 ккал.

Цукрове печиво «Зоря» із борошна першого сорту. Має круглу або фігурну форму. Випускається ваговим і фасованим. В 1 кг знаходиться не менше 75 шт. Відповідає вимогам ГОСТ 24901-2014 «Печиво. Загальні технічні умови».

Цукрове печиво «Південне» із борошна вищого сорту. Має круглу форму. Випускається ваговим і фасованим. В 1 кг знаходиться не менше 90 шт. Відповідає вимогам ГОСТ 24901-2014 «Печиво. Загальні технічні умови».

Пряники — це вироби з приємним солодким смаком, ароматом прянощів і порівняно м'якою консистенцією.

У Київській Русі перші пряники мали назву «Медовий хліб», які були винайдені у IX столітті, їх виготовляли ручним способом, надавали оригінального вигляду з відповідною художньою символікою.

Залежно від способу приготування виділяють пряники сирцеві і заварні. Вони відрізняються технологією приготування, а також вуглеводним складом. Пряники заварні і сирцеві містять, відповідно, г/100 г: моно- і дицукридів 43 і 34,9; крохмаль та інші поліцукриди — 34,7 і 42,2; білки — 4,8 і 6,2; жири — 2,8 і 2. Енергетична цінність пряників становить 350 ккал/100 г.

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



Продовження таблиці 3.1 - Нормативна документація на сировину та готову продукцію вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
<i>Борошно пш. I сорту</i>	ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне [12]	<p><i>Колір:</i> властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий.</p> <p><i>Смак:</i> властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.</p> <p><i>Вміст мінеральних домішок:</i> при розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту.</p>	<p><i>Зольність в перерахунку на суху речовину,%, не більше:</i> 0,60.</p> <p><i>Вологість, %, не більше:</i> 15,0</p> <p><i>Білість, ум. од. приладу РЗ-БПЛ:</i> 36 - 53</p> <p><i>Крупність помелу, %:</i> залишок на ситі із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не більше 5 тканина № 43 або № 49/52 ПА</p> <p><i>Клейковина сира:</i> Кількість, % не менше 25,0</p> <p><i>Якість – не нижче 2-гої групи.</i></p> <p><i>Число падіння:</i> не менше 160 с.</p> <p><i>Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів не допускається.</i></p>
<i>Борошно кукурудзяне</i>	ГОСТ 14176-69 [13]	<p><i>Колір:</i> білий або жовтий.</p> <p><i>Запах:</i> властивий кукурудзяному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий.</p> <p><i>Смак:</i> властивий кукурудзяному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.</p> <p><i>Вміст мінеральних домішок:</i> при розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрускоту.</p>	<p><i>Вологість, %, не більше:</i> 15,0.</p> <p><i>Зольність в перерахунку на сухі речовини, %, не більше:</i> 2,50.</p> <p><i>Жир в перерахунку на сухі речовини, %, не більше:</i> 2,5.</p> <p><i>Крупність помелу, %:</i> залишок на ситі з шовкової тканини № 23 по ГОСТ 4403, не більше 2, прохід через сито з шовкової тканини №32 по ГОСТ 4403, не менше 30.</p>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



Продовження таблиці 3.1 - Нормативна документація на сировину та готову продукцію вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
<i>Есенція</i>	ГОСТ 32049-2013 [15]	<i>Зовнішній вигляд:</i> прозорий або непрозорий <i>Колір:</i> безбарвний або забарвлений <i>Запах:</i> характерний для ароматизатора конкретного найменування	<i>Об'ємна частка етилового спирту в спиртовмісних ароматизаторах.</i>
<i>Яечний жовток сухий</i>	ДСТУ 8104:2015 [16]	<i>Зовнішній вигляд і консистенція:</i> продукт однорідний без сторонніх домішок. Порошкоподібний або у вигляді гранул, грудочки, які легко руйнуються при натисканні пальцем. <i>Запах і смак:</i> властивий яечним продуктам, без стороннього запаху і присмаку. <i>Колір:</i> від світло-жовтого до оранжевого.	<i>Масова частка, %, не менше:</i> - сухої речовини – 95,0; - білкової речовини – 35,0 - жиру – 50,0. <i>Масова частка вільних жирнихкислот в жирі, в перерахунку на олеїнову, %, не більше: 4,0.</i> <i>Розчинність, %, не більше – 40,0.</i> <i>Сторонні домішки - не допускається.</i> <i>Примітка 1.</i> Для сухих яечних продуктів розчинність, масову частку жиру і білкових речовин розраховують в перерахунку на суху речовину.
<i>Маргарин</i>	ДСТУ 4465:2005 [17]	Має чистий <i>смак</i> , з присмаком та запахом вершкового масла, однорідну пластичну консистенцію, <i>колір</i> – від світлого до жовтуватого за всією масою.	Масова частка жиру, %, не менше ніж – 82,0. Температура плавлення жиру, в Масова доіля твердих д р і н є

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.1 - Нормативна документація на сировину та готову продукцію вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
<i>Меланж</i>	ДСТУ 8104:2015 [18]	<i>Зовнішній вигляд і консистенція:</i> продукт однорідний без сторонніх домішок. Порошкоподібний або у вигляді гранул, грудочки, які легко руйнуються при натисканні пальцем. <i>Запах і смак:</i> властивий яечним продуктам, без стороннього запаху і присмаку. <i>Колір:</i> від світло-жовтого до оранжевого.	<i>Масова частка, %, не менше:</i> - сухої речовини – 95,0;- білкової речовини – 35,0 - жиру – 50,0. <i>Масова частка вільних жирних кислот в жирі, в перерахунку на олейнову, %, не більше:</i> 4,0. <i>Розчинність, %, не більше –</i> 40,0. Сторонні домішки - не допускаються. <i>Примітка 1. Для сухих яечних продуктів розчинність, масову частку жиру і білкових речовин розраховують в перерахунку на суху речовину.</i>
<i>Масло вершкове</i>	ДСТУ 4399:2005 [19]	<i>Смак і запах:</i> чистий, добре виражений вершковий з присмаком пастеризації і (або) кисломолочний, вміру солонуватий для солоного масла. <i>Консистенція та зовнішній вигляд:</i> однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха або з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром 1 мм. <i>Колір:</i> від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою.	<i>Масова частка жиру, %:</i> - масло вершкове екстра – 80-85 - масло вершкове селянське – 72,5-79,9. <i>Титрована кислотність -</i> не більше ніж 23°Т або рН не менше ніж – 6,25 – для солодко вершкового. Від 26°Т до 55°Т або рН 6,12 до 4,50 – для кисловершкового.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.1 - Нормативна документація на сировину та готову продукцію вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
<i>Гідрожир</i>	ДСТУ 4335:2004 [20]	<p><i>Смак і запах:</i> чисті, властиві жиру, без стороннього присмаку і запаху.</p> <p><i>Колір:</i> від білого до світло-жовтого.</p> <p><i>Консистенція при температурі 18°C:</i> тверда, однорідна.</p>	<p><i>Масова частка жиру, %, не менше:</i> 99,7.</p> <p><i>Масова частка вологи і летких речовин, %, не більше:</i> 0,3.</p> <p><i>Кислотне число не більше:</i> 0,2 мг КОН/г.</p> <p><i>Пероксидне число не більше:</i> 1 ммоль/кг %О.</p> <p><i>Температура плавлення:</i> 32-36°C.</p>
<i>Молоко сухе</i>	ДСТУ 4273:2003 [21]	<p><i>Смак і запах:</i> розпилювальне-властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Допускається присмак пастеризації.</p> <p><i>Плівкове- властивий пастеризованому знежиреному молоку без будь-яких сторонніх присмаків і запахів.</i></p> <p><i>Консистенція:</i> розпилювальне: дрібно розпилений сухий порошок. Плівкове- сухий порошок з подрібнених плівок. Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються при механічній дії.</p> <p><i>Колір:</i> розпилювальне- білий з світлим кремовим відтінком.</p>	<p><i>Масова частка вологи, %, не більше:</i></p> <p>-молока розпилювального – 4,0.</p> <p><i>Масова частка жиру, %, не більше:</i> 1,5.</p> <p><i>Масова частка білка, %, не менше:</i> 32,0.</p> <p><i>Масова частка лактози, %, не менше:</i> 50,0.</p> <p><i>Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см<sup>3</sup>:</i></p> <p>молока розпилювального – 0,2.</p> <p><i>Кислотність, не більше:</i> 20,0°Т.</p> <p><i>Чистота:</i> не нижче, група I.</p>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.1 - Нормативна документація на сировину та готову продукцію вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
<i>Какао-порошок</i>	ДСТУ 4391:2005 [22]	<i>Зовнішній вигляд:</i> порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок. <i>Смак та запах:</i> властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів	<i>Масова частка вологи, %, не більше, в т.ч. під час зберігання упакованого какао-порошку більше ніж місяць: 7,5. Масова частка жиру, %, не більше:</i> згідно з розрахунковим вмістом за рецептурами $\pm 3,0$ . <i>Дисперсність— кількість мілких фракцій не менше, %:</i> 90,0. <i>Показник рН, не більше:</i> 7,1 <i>Масова частка золи не більше, %:</i> — в какао-порошку, не обробленому вуглекислими лугами 6,0. — в какао-порошку, обробленому вуглекислими лугами 9,0. <i>Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 % не більше, %:</i> 0,2. <i>Масова частка феродомішок (частки не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі) не більше, % :</i> 0,0003
<i>Сіль кухонна харчова</i>	ДСТУ 3583:2015 [23]	<i>Зовнішній вигляд:</i> кристалічний сипкий <i>Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі:</i> не допускається. <i>Колір:</i> допускається білий з сіруватим, жовтуватим і рожевим <i>Запах:</i> без запаху. <i>Смак:</i> суто солоний, без сторонніх	<i>Масова частка вологи, % не більше:</i> 0,25. <i>Масова частка на СР хлористого натрію, %, не менше:</i> 98,0. <i>Масова частка нерозчинних у воді речовин, % не більше:</i>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.1 - Нормативна документація на сировину та готову продукцію вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
<i>Сода харчова</i>	ГОСТ 2156-76 [24]	<i>Зовнішній вигляд:</i> кристалічний порошок білого кольору, без запаху.	<i>Масова частка двовуглекислого натрію, %, не менше:</i> 99,50 <i>Масова частка вуглекислого натрію, %, не більше:</i> 0,4. <i>Масова частка хлоридів у перерахунку на NaCl, %, не більше:</i> 0,02. <i>Масова частка заліза (Fe), %, не більше:</i> 0,001. <i>Масова частка кальцію (Ca), %, не більше:</i> 0,04. <i>Масова частка сульфатів, %, не більше:</i> 0,02%. <i>Масова частка вологи, %, не більше:</i> 0,1.
<i>Ванільний цукор</i>	ДСТУ 1009:2005 [25]	<i>Зовнішній вигляд:</i> дрібнокристалічний порошок, без грудочок і сторонніх включень. <i>Колір:</i> білий або зі злегка довшуватим відтінком. <i>Смак:</i> солодкий, із гіркуватим присмаком, властивий ваніліном. <i>Запах:</i> явно виражений запах ваніліну, без стороннього запаху.	<i>Масова частка сахарози (в перерахунку на суху речовину), % не менше:</i> 96,5. <i>Масова частка, % не менше:</i> ваніліну: 2,5; арованілоу 4-х супер: 0,625. <i>Масова частка вологи, %, не більше:</i> 0,2. <i>Розчинність у воді за температури 80°C:</i> повна. Розчин прозорий або має слабку опалесценцію, без осаду. <i>Масва частка металевих домішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %, не більше :</i> $3 \cdot 10^4$ .
<i>Вуглеамонійна сіль</i>	ГОСТ 9325-79 [26]	Представляє собою певну кількість твердих кусків білого кольору, не більше 10 см в найбільшому лінійному розмірі	При випіканні він утворює біля 82 % газоутворювальних речовин, які розрихлюють тісто

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.1 - Нормативна документація на сировину та готову продукцію вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Кукурудзяні хлоп'я	ДСТУ 4634:2006 [27]	<p><i>Зовнішній вигляд:</i> тонкі підсмажені, різної форми, з поверхнею, що має мілкі пухлясті здуття.</p> <p><i>Колір:</i> для кукурудзяних-жовтий чи кремовий різних відтінків.</p> <p><i>Смак і запах:</i> властивий даному виду виробів з виявленим смаком і запахом застосовуваних добавок - для пластифікаторів із добавками. Не повинно бути стороннього присмаку і запаху.</p> <p><i>Консистенція:</i> хрумка, не жорстка.</p>	<p><i>Масова частка вологи, %, не більше:</i> -без смакових добавок -5,0; -зі смаковими добавками-10,0.</p> <p><i>Масова частка дріб'язку, %, не більше:</i> 10,0.</p> <p><i>Масова частка склоподібних пластифікаторів, %, не більше:</i> 12,0.</p> <p><i>Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок), не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більше:</i> <math>3 \cdot 10^{-4}</math></p>
Крохмаль кукурудзяний	ДСТУ 3976 — 2000 [28]	<p><i>Зовнішній вигляд:</i> Однорідний порошок без крупинок, сторонніх домішок</p> <p><i>Колір:</i> білий, білий з жовтуватим відтінком</p> <p><i>Запах:</i> Властивий крохмалю (без стороннього запаху)</p> <p><i>Домішки інших видів крохмалю</i> – не допускаються</p>	<p><i>Масова частка вологи, % не більше</i> 13 – 16 залежно від сорту;</p> <p><i>Масова частка загальної золи в перерахунку на суху речовину, %, не більше</i> 0,004 – 0,006</p> <p><i>Кислотність – кількість 0,1n розчину NaOH на нейтралізацію 100г сухої речовини, см<sup>3</sup> не більше</i> 20 – 23</p> <p><i>Масова частка білку в перерахунку на суху речовину, % не більше</i> - 0,8</p> <p><i>Кольорова реакція з йодом</i> Від червоної до червоно-фіолетової</p>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Дипломний проект

Арк.

37

Продовження таблиці 3.1 - Нормативна документація на сировину та готову продукцію вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
<i>Виноград сушений</i>	ГОСТ 6882 – 88 [29]	<i>Зовнішній вигляд:</i> ягоди одного виду винограду <i>Смак та запах:</i> властивий винограду, смак солодкий або кисло-солодкий. Присмаки та не властиві запахи не допускаються <i>Масова частка ягід інших сортів</i> не більше %, 2	<i>Масова частка розчинних сухих речовин:</i> не менше, % для напівфабрикату 82 – 84, для готових продуктів 82 – 83 <i>Масова частка домішок, що вільно відділяються, рослинного походження:</i> не більше %, 0,03 – 0,07 <i>Масова частка сірчаного ангідриду,</i> не більше 0,1
<i>Ядро арахісу</i>	ГОСТ 31784-2012 (ISO 6478:1990) [30]	Арахіс повинен бути сухим і досить однорідним за розмірами	<i>Масова частка вологи,</i> %, не більше 7,0; <i>Масова частка сторонніх домішок (пил, бруд, грудочки землі, камінчики, полова, частки стебел),</i> %, не більше 1,0; <i>Масова частка пошкоджених ядер</i> не більше 0,5%; <i>Масова частка інших різновидів</i> не більше 5%.
<i>Мед</i>	ДСТУ 4497:2005 [31]	<i>Колір:</i> безкольорний, білий, світло-жовтий, жовтий, темно-жовтий, темний з різними відтінками <i>Смак:</i> солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків <i>Аромат:</i> специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів <i>Консистенція:</i> рідка, в'язка, щільна	<i>Масова частка води,</i> % не більше 18,5 – 21 <i>Масова частка відновлюваних сахарів,</i> % не менше 70 – 80 <i>Масова частка сахарози,</i> % не більше 3,5 – 6 <i>Діастазне число, од. Готе,</i> не менше 10 – 15 <i>Вміст гідроксиметил-фурфуролу (ГМФ), мг на 1 кг,</i> не більше 10 – 25 <i>Вміст проліну, мг на 1 кг</i> не менше 300

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.1 - Нормативна документація на сировину та готову продукцію вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
<i>Фруктоза</i>		<i>Зовнішній вигляд:</i> білий порошок <i>Смак та запах:</i> солодкий	<i>Масова частка вологи, % не більше 0,3</i> <i>Кислотність, мл не більше 0,5</i> <i>Розмір частинок – 20 – 60</i> <i>Гідроксиметилфурфурол на а.с.в., макс.,%: 0,1</i>
<i>Ізомальт</i>	<i>ГОСТ EN 15086-2015 [32]</i>	<i>Зовнішній вигляд:</i> кристали, гранули	
<i>Печиво цукрове</i>	ГОСТ 24901-2014 [33]	<i>Смак та запах:</i> виражений, властивий смаку і запаху компонентів, що входять до рецептуру печива, без сторонніх присмаку і запаху. <i>Форма:</i> Плоска, без вм'ятин, здуття і пошкоджень краю. <i>Поверхня:</i> Гладка, з чітким, не розпливчатим відбитком малюнка на верхній поверхні. <i>Колір:</i> Рівномірний, від світло-солом'яного до темно-коричневого з урахуванням використовуваного сировини. Допускається більш темне забарвлення виступаючих частин рельєфного малюнка, країв печива, нижньої сторони і слідів від сітки пода печей	<i>Масова частка вологи,%, не більше – 10,0</i> <i>Масова частка загального цукру (по сахарозі),%, не більше – 35,0</i> <i>Масова частка жиру,%, не більше – 30,0</i> <i>Лужність, град., не більше – 2,0</i> <i>Намочуваність, %, не менше 180</i> <i>Масова частка золи, не розчинної в розчині соляної кислоти масовою часткою 10%, не більше – 0,1%</i>

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Продовження таблиці 3.1 - Нормативна документація на сировину та готову продукцію вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Вафлі «Маричка», «Южные»	ДСТУ 4033:2018 [34]	<p><i>Смак та запах:</i> характерний конкретному виду відповідно до затверджених рецептур, без стороннього присмаку та запаху.</p> <p><i>Зовнішній вигляд:</i> поверхня з чітким малюнком без здуття, вм'ятин і тріщин, з рівним обрізом, без підтікань, поверхня у глазурованих вафлях –без пухирців і плям</p> <p><i>Форма:</i> вафлі мають однаковий розмір та правильну форму, встановлені для цієї назви рецептурою.</p> <p>Допускається нерівномірне за товщиною розподілення глазури.</p> <p><i>Колір:</i> від світло-жовтого до світло-коричневого.</p> <p>Допускається нерівномірність забарвлення вафель, виготовлених з додаванням цукру, фруктози, глюкози.</p> <p>Загальний тон забарвлення окремих виробів повинен бути однаковим у кожній упаковочній одиниці.</p>	<p><i>Масова частка вологи, % :</i> вафельних листів і начинки- відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою граничними відхилами <math>\pm 3,0</math></p> <p><i>Масова частка загального цукру (в перерахунку на сахарозу), %:</i> для листів- Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничними відхилами -2,5; +3,0</p> <p>Для начинки - Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничними відхилами <math>\pm 2,5</math></p> <p><i>Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, %, не більше ніж: 0,1</i></p>

Продовження таблиці 3.1 - Нормативна документація на сировину та готову продукцію вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
<i>Пряникові вироби</i>	ДСТУ 4187:2003 [35]	<p><i>Форм:</i> Правильна, випукла, властива даному виду пряникового виробу (за винятком ковриг та пряників, що мають відтиск рисунка чи надпис на поверхні), не розпливчаста.</p> <p><i>Поверхня:</i> Непідгоріла, без здутин, впадин, тріщин. Пряники, що сформовані на тістовитискальних машинах ФАК і ФПЛ, можуть мати шорстку поверхню з дрібними раковинами розміром не більшим ніж 9 мм в найбільшому вимірі.</p> <p><i>Колір:</i> Властивий даному пряниковому виробу.</p> <p><i>Смак та запах</i> Властивий, пропеченим пряниковим виробам, з ясно вираженим ароматом, характерним для даної назви виробу, без стороннього присмаку та запаху</p> <p><i>Вигляд у розломі</i> <i>Пряникові вироби повинні бути пропечені, без ущільнень та слідів непромісу з розвиненою пористістю, без пустот.</i></p>	<p><i>Масова частка вологи, %:</i> 15,0</p> <p><i>Масова частка загального цукру (за цукрозою) в перерахунку на суху речовину, %</i> Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурою у межах 30,0 — 61,0 % з граничним відхилом в бік зменшення, не більшим за для пряникових виробів, виготовлених з використанням обрізків від тортів та тістечок – 10,0 та решти -2,0</p> <p><i>Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, % для пряникових виробів, виготовлених з використанням обрізків від тортів та тістечок – 5,0 та решти -1,0</i></p> <p>Лужність, градуси, не більша – 2,0</p> <p>Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти (з масовою часткою 10,0 %), %, не більша -0,1</p>

*Характеристика допоміжних та пакувальних матеріалів*

Загортання, фасування і пакування кондитерських виробів проводиться з метою оберігання їх від впливу вологи, світла, сторонніх запахів, механічних

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

пошкоджень, для забезпечення санітарно-гігієнічних вимог до виробів і більш тривалого збереження якості, а також для надання виробам привабливого зовнішнього виду. [36]

Серед великого різноманіття використовуваних пакувальних матеріалів картон і папір займають провідне місце в пакувальній галузі. Частка їх використання становить в середньому 50% загального споживання і домінує не тільки за обсягами виробництва, але і по широкій номенклатурі пакувальної продукції і асортименту пакувальних матеріалів.

Використовуємо гофрокороби №16, №17, 22 так як вони призначені для вагового пакування печива, пряників і вафель. (ГОСТ 13512-91).

Ящики і допоміжні пакувальні засоби слід виготовляти з гофрованого картону типу Т 2 класу по ГОСТ 7376

Ящики укомплектовують вкладишами. За згодою з споживачем ящики, призначені для продукції, упакованої в споживчу тару, можуть бути не укомплектовані вкладишами. Відповідно до нормативно-технічної документації на кондитерську продукцію, ящики укомплектовують прокладками. Внутрішні розміри вкладки (довжина і ширина) повинні бути менше відповідних внутрішніх розмірів ящика на 10 мм, висота вкладиша - менше внутрішньої висоти ящика на 3 мм. Внутрішні розміри прокладок - менші внутрішніх розмірів ящика на 5 мм. [36]

Стрічка клейова призначається для покриття чистих, рівних поверхонь виробів технічного призначення і для склеювання поліетиленових плівок, які працюють в умовах експлуатації від мінус 40 до плюс 50 ° С. (ГОСТ 20477-86)

Таблиця 3.2 – Характеристики стрічки клейової

Назва показника	Норма	
	Вищий сорт	Перший сорт
Зовнішній вигляд	Стрічка не повинна мати тріщин, складок, розривів, отворів, пропусків клейового шару і сторонніх включень в клейовому шарі	
Ширина стрічки, мм:	15, 20, 30, 40, 50	
Товщина клейового шару, мм	0,018 - 0,030	
Довжина стрічки в рулоні, м	70, 30	
Липкість, с, не менше	650	520

Найбільш розповсюдженим є стрічка клейова товщиною 40 мкм, вона підходить для застосування в побуті, промисловості й торгівлі, та забезпечує відмінне пакування коробок з неважкою продукцією. Має достатню морозостійкість.

Стічку клейову шириною 48-50 мм використовують для пакування гофрокоробів стандартних розмірів, шириною 72-75 мм застосовують для коробок з важкою продукцією або в умовах коли стрічка меншої ширини не забезпечує необхідної якості під час пакування коробок.

Поліпропілен металізований - рулонна плівка (комбінований матеріал), що складається з шарів: поліетилентерефталатна плівка (PET), алюмінієва фольга (AL), поліетиленова плівка (PE). Завдяки алюмінієвому напиленню ця плівка має підвищений бар'єр до пари, води та кисню, а також більш ефективно затримує світло, що зменшує кількість шкідливих мікроорганізмів в упаковці, і відповідно подовжує термін зберігання.

Загальна вага - 0,118 кг / м<sup>2</sup>, товщина - 0,104 мм, ширина - 245 мм, зовнішній діаметр бабіни (рулону) - 300 мм. Відповідає ТУ У 27.4-14022407-007: 2007

Багатошарова плівка з друком - сучасний пакувальний матеріал дозволяє задати кожному з шарів певні властивості, тим самим створити ідеальну і ефективну упаковку для кожної групи товарів, до того ж з втіленням дизайнерського рішення завдяки нанесенню друку. Плівка виготовлена згідно ТУ У 25.2.16401787.005-2001.

Таблиця 3.3 - Основні характеристики плівок:

Товщина плівки, мм	Маса 1 м <sup>2</sup> плівки, г	Кількість м <sup>2</sup> в 1 кг плівки	Ширина плівки, мм
0,080	73,6	13,6	320 x 80
0,090	82,8	12,1	320 x 90

Підпергамент (ДСТУ ГОСТ 1760:2018) різновид харчового пергаменту. Підпергамент- це гнучкий, еластичний папір, виготовлений з целюлози жирного помолу. Підпергамент хрусткий на дотик, добре проклеєний, з щільністю 40 г/м<sup>2</sup>. Відрізняється від пергаменту помітною тонкістю листів.

Основні властивості підпергаменту:

- екологічна чистота;
- гнучкість і еластичність;
- висока механічна міцність;
- стійкість до дії жиру і високих температур;
- вологостійкість;
- збереження всіх смакових властивостей продуктів;
- зниження енерговитрат (відсутність необхідності в прожаренні листів);
- можливість нанесення флексодруку (логотипи, зображення).

В кондитерському виробництві використовується підпергамент маркування «П» або «ПЖ».

Таблиця 3.4 – Основні характеристики підпергаменту

Щільність,г/м <sup>2</sup>	Ширина - мм	Колір
40, 45, 50, 52, 58, 64	580, 840	Молочний, білений

## 4 ОБГРУНТУВАННЯ, ВИБІР ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ОСНОВНОГО АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

### 4.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Підготовка сировини та напівфабрикатів до виробництва здійснюється згідно з «Технологічною інструкцією по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва» та «Інструкцією по попередженню попадання сторонніх предметів у продукцію» з дотриманням санітарних правил та норм.

Борошно пшеничне вищого сорту прибуває на фабрику безтарним способом – автоборошновозом, який підключають до приймального щитка (3), та за допомогою аерозольтранспорту сировина проходить обробку на фільтрі (4), потрапляє в силосний тканинний бункер (1) «Trevira» моделі SPTFI005, місткістю 12 тон. Із силосів борошно направляється у виробничий бункер (7) для подальшого використання.

Цукор білий кристалічний надходить на підприємство тарно в мішках по 50 кг, зберігається на піддонах (38) укладений на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту, потім його розтарюють просіюють на просіювачі «ПБМ-600» (25), і вже просіяну сировину повітродувкою направляють в склад безтарного зберігання цукру в силосний тканинний бункер «Trevira» марки SPTFI005, місткістю 12 тон, звідки профільтована на фільтрі сировина по трубопроводам направляється безпосередньо на виробництво і на молоткову дробарку марки «БДМ» (27), для отримання напівфабрикату – цукрова пудра. [31]

Сіль і сода приходять на фабрику тарно в мішках. Їх укладають на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту. Забезпечують зберігання без потрапляння прямих сонячних променів при температурі, не вищій 30°C. Безпосередньо перед виробництвом сіль і соду просіюють крізь сито з отворами 1,5 - 2,0 мм або розчиняють і проціджують крізь сито з отворами 1,0-1,5 мм.

Какао-порошок приходять на підприємство в ящиках, попередньо розфасований в пакетах. Зберігають його при температурі 18°C і відносній вологості повітря не більше 75% на стелажах, подалі від обігрівуючих установок і продуктів, що мають різкий запах, в темному приміщенні. Термін зберігання 6 місяців з дня виробництва. Безпосередньо перед використанням какао-порошок просіюють крізь просіювачі «ПБМ-600» (25).

Меланж надходить на підприємство в металічних банках. Металічні банки із замороженим меланжем миють теплою водою, а потім загрузають для розтоплення у ванни, заповнені водою з температурою не вище 45°C на 2,5- 3 год. Після цього банки відкривають і меланж проціджують через сито з отворами розміром не більше 3 мм. Меланж у розмороженому вигляді використовують протягом 3-4 год.

Яечні жовтки надходить на підприємство в металічних банках. Металічні банки із замороженим меланжем миють теплою водою, а потім загрузають для

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

розтоплення у ванни, заповнені водою з температурою не вище 45°C на 2,5- 3год. Після цього банки відкривають і меланж проціджують через сито з отворами розміром не більше 3 мм. Меланж у розмороженому вигляді використовують протягом 3-4 год.

Жири представлені маслом вершковим, маргарином та гідрожиром, що надходять у ящиках по 25 кг. Їх зберігають в ізольованій тарі в холодильній камері (30) без доступу світла при температурі 0 – мінус 4°C, термін зберігання – 3 місяці. Перед використанням з жирів знімають обгортку, оцінюють органолептичний стан, розтоплюють на жиротопках «АК-1272» (28) та шестеренчатим насосом перекачують у ємність з мішалкою і подають на виробництво кондитерських виробів.

Есенції зберігаються в скляній тарі, в сухому, темному, прохолодному місці. Термін зберігання 30 діб. Перед подачею на виробництво проціджують крізь сита.

Крохмаль кукурудзяний зберігається в мішках по 50 кг, на піддонах, у сухих приміщеннях з відносною вологістю повітря до 75%. Добовий запас – 15 діб. Крохмаль перед використанням у виробництві просіюють на просіювач «ПБМ-600» (25).

Вуглеамонійну сіль подрібнюють до порошкоподібного стану і перед використанням розчиняють у невеликій кількості холодної води, після цього проціджують крізь сито з діаметром отворів не більше 1,5-2 мм.

Виноград сушений слід зберігати у складах, не заражених шкідниками, при температурі 5-20°C і відносній вологості повітря не більше 70%. Миють теплою водою, очищають від пилі і направляють на виробництво.

Сухі парфуми (прянощі)перед використанням підсушують при невисокій температурі (50-60°C), подрібнюють і просіюють крізь сито з вічками розміром 2-3 мм.

Мед штучний надходить на підприємство і зберігається в дерев'яних бочках. Зберігається в чистих складах, ізольованих від пиляних та маючих специфічний запас продуктів. Приміщення повинне бути захищене від проникнення мух, бджіл, ос, мурах. Мед з масовою часткою вологи не менше 21% зберігають при температурі не вище 20°C, а з масовою часткою більше 21% - при температурі не вище 10°C. Перед використанням підігривають до температури 40-45°C для зменшення в'язкості та проціджують крізь сито з розміром отворів не більше 3 мм.

Ядро арахісу (жарений горіх) перед використанням очищують від сторонніх домішок на сортувальній машині. Для видалення металевих домішок арахіс пропускають через магнітні уловлювачі. Для видалення оболонки з арахісу його підсмажують в сушильній шафі (32) при температурі 100-110°C до вологи 2,5%, а потім пропускають через очищувальну машину, подрібнюють між двома валками в дробарці (33) з зазором по розміру частинок, подрібненні горіхи знаходяться в діжі (29), з якої надходять на виробництво.

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

Молоко суше розводять у теплій воді при помішуванні чи у збивальній машині, а потім залишають для набухання . Відновлене таким чином молоко проціджують через сито з отворами не більше 0,5 мм.

*Інвертний сироп.* Для отримання інвертного сиропу піддають гідролізу цукрові розчини високої концентрації близько 70%, процес ведуть при 80-90°C.

Інверсія – це розпад сахарози на прості цукри: глюкозу та фруктозу. Цукор-пісок змішують з водою, доводять до кипіння, знімають піну, додають кислоту і уварюють до 90°C на протязі 15 –20 хв, охолоджують до 70 та додають розчин соди. За цей час під дією температури та кислоти проходить інверсія, в результаті якої сироп набуває нових властивостей. Інвертний сироп уварюють у відкритому варильному котли відкритого типу 28 - А (37 ). Перед подачею на виробництво його проціджують крізь сито з отворами не більше 3мм. Він дуже гігроскопічний, тому вироби, приготовані на інвертному сиропі, довго не черствіють. Його можна використовувати замість патоки, так як він володіє анти кристалізаційними властивостями. Якщо тісто приготовлене на харчовій соді, то в присутності інвертного сиропу збільшується розрихлення. Можна використовувати будь-яку харчову кислоту. Сироп має бути прозорим, жовтого кольору, редукуючих речовин 78%.

Ізомальт зберігається в мішках по 25 кг, на піддонах, у сухих приміщеннях з відносною вологістю повітря до 75%. Перед використанням у виробництві просіюють на просіювачі «ПБМ-600» (25).

Фруктоза зберігається в мішках по 50 кг, на піддонах, у сухих приміщеннях з відносною вологістю повітря до 75%. Перед використанням у виробництві просіюють на просіювачі «ПБМ-600» (25).

## ***4.2 Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва цукрового печива «Зоря» та «Південне»***

### *Приготування емульсії*

Емульсія являє собою складну у фізико – хімічному відношенні систему, яка складається з двох взаємно нерозчинних рідин у присутності третього елементу – емульгатору, який знижує поверхневий натяг на межі розподілу двох фаз і покриває тонкою механічно міцною плівкою частини дисперсної фази, тим самим запобігаю можливості їх злипання.

Приготування емульсії відбувається в емульсаторі марки А2 – ШУИ (39) згідно рецептури. В диспергатор завантажують за допомогою дозаторів (41) воду, інвертний сироп, меланж, сольовий розчин, цукор, сода, амоній. Вся сировина перемішується в диспергаторі 10 хв, до розчинення сипких компонентів, потім завантажують рецептурну кількість жиру, ароматизатори. Потім готова емульсія перекачується шестеренчастим насосом (44), в бак для емульсії ШБ-1Є (40), температура емульсії 35-38 °С, вологість – 20%.

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

### *Приготування тіста*

За допомогою шестеренчастого насосу, емульсія надходить до дозувальної станції ШД-1М (41), звідки дозується в тістомісильну машину ШТ-1М (42). Подається емульсія та за допомогою дозатора сипких компонентів ШД – 1М (50) – суміш борошна та крохмалю, змішується 5-10 хв. Температура тіста значно впливає на процес тісто утворення. Якщо необхідно збільшити набухання колоїдів борошна, замішування ведуть при підвищеній температурі; якщо необхідно обмежити набухання і отримати пластичне тісто, то процес проводять при зниженій температурі.

Швидкість обертів вала 10-15 об/хв.

Вологість тіста 15 – 24 %.

Температура не більше 19 – 22 °С.

### *Формування*

Готове тісто направляється живильником тіста (43) на формування в ротаційну формувальну машину ШР-1М (45), яка складається з рифленого барабана і ротора, з заглибленням відповідно до форми виробу.

Тісто з бункера захоплюється рифленим барабаном і вдавлюється в гнізда формувального ротора, залишки тіста знімаються ножем.

Сформовані заготовки по стрічці за допомогою стрічкового транспортера поступають в пекарню камеру.

Товщина сформованих заготовок 3,5 – 4 мм.

### *Випікання*

Відформовані тістові заготовки надходять на сітчастий транспортер печі ППП (46). Випікання проходить в 3 зонах з температурами:

I-а зона:  $t = 160^{\circ}\text{C}$  ( $w = 60-70\%$ )

II-га зона:  $t = 350-400^{\circ}\text{C}$

III-я зона:  $t = 250^{\circ}\text{C}$

Тривалість випікання становить 2,5 – 4,5 хв.

На виході з печі температура печива становить 100-120 °С.

Печиво з температурою 118 – 120 °С, із сітчастого транспортера переходить на стрічку охолоджуючого транспортера (47).

Охолодження для цукрового печива повинно відповідати таким вимогам

- температура повітря 20 – 25 °С;
- відносна вологість повітря 70 – 80 %;
- швидкість руху повітря 2 – 3 м/сек;
- тривалість охолодження 3 – 5 хв;
- температура печива після охолодження 35 – 40 °С.

### *Пакування*

Пакується пакувальною машиною «DIBIFLOW LINE» (48), пакується в паперові упаковки по 200 г, потім в короба з гофрованого паперу № 22.

Потім комплектують на столах (51), і укладають на вагонетки (52). Упакована продукція надходить на склад готової продукції.

									Арк.
									47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

Цукрове печиво зберігають в сухих, добре провітрених складах при температурі  $18 \pm 5^\circ\text{C}$ . Відносна вологість повітря повинна бути не вища 75%.

### **4.3 Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва вафель «Марічка» та «Південні»**

Під час виробництва вафель «Марічка» та «Південні» передбачаються наступні операції технологічного процесу:

1. підготовка сировини до виробництва;
2. приготування вафельного тіста;
3. випікання вафельних листів;
4. охолодження, кондиціонування вафельних листів;
5. приготування начинок і прошаровування вафельних листів;
6. охолодження і різання вафельних пластів;
7. укладання, фасування, пакування, маркування транспортування та зберігання готової продукції.

Вафлі п'ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів і двох шарів начинки. Мають прямокутну форму. Випускаються ваговими і фасованими. В 1 кг міститься не менше 80-100 штук. Вологість  $3,3 \pm 0,9\%$ .

Виготовлення вафель здійснюється на потоково-механізованій лінії марки НААС. Також для покращення якості вафель, та зменшення частки деформованих вафельних листів та покращення процесу нанесення начинки на вафельний лист пропонується встановити шафу для кондиціонування вафельних листів, марки KTV, що дозволить запобігти тріщинам та розломам вафельних пластів.

#### *Приготування вафельного тіста*

Тісто готується в системі тістоприготування і зважування ВМ-В, що представляє собою компактну установку для замішування тіста в середині якого розташований вал з насадженими на нього лопатями Т- подібної формою.

Спочатку в ємкості попередньо готують емульсію, щоб вся сировина в подальшому рівномірно розподілилась в тісті. Її готують з усієї сировини, зокрема сухого яєчного жовтка, соди харчової, за винятком борошна. Все це перемішується протягом 30 секунд, і на робочому ходу збивачки завантажують воду з температурою не вище  $18^\circ\text{C}$ , набряки (відходи при випічці), сіль кухонну і в останню чергу борошно в 3-4 прийоми. Тривалість збивання тіста при числі оборотів лопатей збивачки 180 об/хв, не менше 18 хв. Після чого маса потрапляє в емульсатор для надання їй однорідності. Потім готовий напівфабрикат перекачується у витратну ємність для подачі у тістоприготувальну діжу (53).

Вафельне тісто має рідку консистенцію, що забезпечує нормальне дозування і швидке заповнення вафельних форм тістом.

На консистенцію тіста впливає порядок завантаження в тістомісильну систему сировини і особливо борошна.

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

При одночасному завантаженні всього борошна в машину, в результаті нерівномірного розподілу води в борошняній бовтанці утворюється густе, зтягнуте тісто. Внаслідок цього відбувається злипання окремих розрізнених часток клейковини і утворення клейковинних ниток, які надають тісту високу в'язкість. Поступове завантаження борошна в процесі перемішування сприяє утворенню водних оболонок навколо часток набряклої клейковини, що перешкоджають злипанню їх в агрегати.

Велика увага повинна бути приділена отриманню тіста з оптимальною вологістю. Зниження вологості тіста веде до зменшення товщини водних оболонок навколо часток клейковини, що може також призвести до злипання їх.

Крім того, зменшення вологості тіста супроводжується збільшенням його в'язкості, що ускладнює дозування насосом у вафельні форми. Збільшення вологості тіста також небажано, так як це призводить до зниження продуктивності печі.

Оптимальна вологість тіста для вафельних листів, що прошаровуються начинкою, 60-65%. Тісто для вафель без начинки повинно мати вологість в межах 42-44%.

Вафельне тісто має температуру в межах 15-20 ° С. Більш висока температура збільшує в'язкість тіста внаслідок більшого набухання клейковини, що призводить до погіршення якості вафель.

Найбільш задовільна консистенція тіста виходить з борошна зі слабкою клейковиною, тоді як тісто, приготоване з борошна з більш сильною клейковиною, набуває настільки густу консистенцію, що ускладнюється випічка тіста, а якість вафельних листів погіршується. Найбільш доцільно при випічці вафельних листів використовувати борошно зі слабкою клейковиною і вмістом її не більше 32%.

#### *Приготування начинки*

У турбоміксерміксер марки «ТСМ» (56) завантажують сировину в наступній послідовності: крихту (розмелені обрізки вафель), половину цукрової пудри, гідрожир, молоко сухе, масло вершкове, хлоп'я кукурудзяні, порошок какао і збивають 2-3 хв. Потім поступово додають решту цукрової пудри, ванільну пудру і есенцію. Загальна тривалість збивання 15-18 хв.

#### *Термообробка вафельних листів*

Термообробка вафельних листів проводиться між двома масивними металевими плитами контактним способом в печі марки «SWAKT» (62). Плити переміщуються над пальниками, які обігрівають газом по черзі нижню і верхню сторону. Тісто з приймального бачка печі за допомогою насоса-дозатора подається на поверхню нижньої плити і розливається по всій її довжині. Потім на нижню плиту автоматично накладається верхня плита, після чого починається процес випічки. За час повного обороту ланцюгового конвеєра (2-3 хв) вафельні листи випікаються, верхня плита автоматично відділяється від нижньої і листи беруться з форми.

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

Плити можуть бути гладкими, фігурними або з гравірованим малюнком, завдяки чому вафлі набувають відповідної форми, а поверхня їх - різний малюнок.

У процесі випічки необхідно видалити з тіста в дуже короткий час значну кількість вологи. Термообробка вафельного листа складається з двох одночасно протікаючих процесів: випічки і сушки.

Пори в вафельних листах утворюються в основному в результаті фазового перетворення води в пару, і роль хімічних розпушувачів в цьому процесі вкрай незначна.

Оптимальними умовами випічки вафельних листів, призначених для прошарування начинками, слід вважати температуру гріючої поверхні печі 170 ° С при тривалості випічки близько 2 хв.

Вологість випечених вафельних листів 1,5-4,5%.

Вафельні листи після термообробки піддаються вистоюванню, охолодження, причому в залежності від тривалості та умов, а також залишкової вологи в них відбувається процес поглинання (сорбції) або віддачі (десорбції) вологи. Ці процеси протікають до настання рівноважної вологості і супроводжуються зміною лінійних розмірів листів, що є основною причиною викривлення і розтріскування листів, що спостерігається під час вистоювання їх. Після випікання вафельних листів відбувається їх одиночне охолодження на аروحному охолоджувачі марки «ТБК» (59). Завдяки рівномірному доступу повітря до поверхонь листа відбувається рівномірна сорбція вологи листом у всіх його зонах, що супроводжується рівномірною зміною лінійних розмірів листа, внаслідок чого виключається можливість викривлення листів. Тривалість охолодження листів до температури приміщення (30 ° С) становить 1-2 хв.

Також для покращення якості вафель, та зменшення частки деформованих вафельних листів та покращення під час процесу нанесення начинки вафельний лист за допомогою стрічкового транспортера, потрапляє у шафу для кондиціонування вафельних листів, марки «КТВ» (59), що дозволить запобігти тріщинкам та розломам вафельних пластів.

#### *Намазування вафельних листів*

Прошарування вафельних листів механізованим способом здійснюється намазувальною установкою марки «FSTM-MODULAR» (58), що складається з одного рифленого і двох гладких валків, що знаходяться під воронкою. Начинка завантажується в воронку, звідки вона захоплюється рифленим валком і передається на гладкі валки завдяки різному числу їх оборотів. За допомогою похило поставленого ножа начинка з гладкого валка передається на вафельні листи, що пересуваються по транспортеру, встановленому під намазувальною головкою.

#### *Вистоювання і різання вафельних пластів*

Вафельні пласти, перешаровані начинкою, направляються на охолодження одиночних вафельних пластів в охолоджувач спіральний марки «СПК», при

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

температурі близько 8 ° С і швидкості повітря 6 м / сек протягом 4-5 хв. Жир при цьому викристалізовується, що надає вафельним пластам достатню жорсткість, необхідну при різанні.

Різка вафельних пластів на прямокутні частини проводиться на установці «AWDM» струнними різальними органами, які мають високі експлуатаційні якості і значні переваги перед різальними машинами з клинчастими ножами.

Після чого вафлі розфасовують в пачки, коробки та пакети на автоматі пакувальному «DCWB-250E» (48) . При розфасовці вафлі укладають рядами на ребро або плазом, однаковим малюнком в одну сторону, на виробничому столі (51). І готова продукція (52) відправляється на склад.

#### **4.3 Опис апаратурно – технологічної схеми виробництва пряників «Фігурні» та «Фігурні діабетичні»**

##### *Приготування емульсії*

В емульсатор марки GEO (41), дозують воду за рецептурою, завантажують на рецептурних вагах (цукор (при приготуванні пряників «Фігурні діабетичні» використовується суміш ізомальту та фруктози), мед, есенцію, інвертний сироп, маргарин або вершкове масло), та перемішують при температурі 45-50 °С. Тривалість приготування емульсії в - 15-20 хвилин. Необхідна температура емульсії підтримується за допомогою теплообмінної сорочки диспергатора. Густина емульсії 1,26-1,27 кг/м<sup>3</sup>.

Готова емульсія подається шестеренчастим насосом (44), в заварочну машину ХЗМ-300 (63), для приготування заварки. Через дозатор сипких компонентів ШД-ХД-2А (50), дозується частина борошна, яка потім надходить в заварочну машину ХЗМ-300 (63). Кількість борошна в заварці становить 32-37%. Температура заварки 38-45 °С. Готова заварка подається шестеренчастим насосом в тістомісильну машину ТМ-63 (64).

##### *Приготування тіста*

У тістомісильну машину ТМ-63 (64), завантажують заварку, розпушувачі (сода, вуглеамонійну сіль у розчиненому вигляді), маргарин, парфуми сухі. Додають борошно за рецептурою з автоборошноміра (50), дозується меланж через дозатор, і замішують тісто. Тривалість замісу тіста 3-4 хвилини. Температура тіста - 28-32 °С. Вологість тіста 21-22 %.

З тістомісильної машини ТМ-63 (64), тісто самопливом по транспортеру, подається до формувальної машини И8-МПК (65).

##### *Формування, випікання та охолодження пряників*

Тісто формують на машині И8-МПК (65). Пряники випікають на газовій печі ПЕ-12 (66), протягом 13 хвилин при температурі в I зоні 130-150 °С, в II зоні 230-250 °С, в III-й зоні 180-230 °С.

Охолоджують пряники на транспортері (47), до температури 40-50 °С.

Приготування сиропу для тиражування. У варочний котел (69), завантажують 100 кг цукру і 36 л води. Суміш уварюється до питомої ваги 1,35-

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

1,36 кг/м<sup>3</sup> при температурі 85-90 °С. Масова частка сухих речовин сиропу складає 78,0%.

*Глазурування, висушування, пакування та маркування пряників*

Глазурування пряників відбувається в тиражувальному барабані ШСБ-05 (67), - цукровим сиропом. Температура сиропу в розхідній ємкості ШЕР (41), 85-90 °С. Заглазуровані пряники після тиражувального барабану ШСБ-05 (67), надходять на транспортер (61), а потім підсушуються на конвеєрній сушарці ШСБ-01 (68), в умовах цеху протягом 2...4 годин. Данна операція відбувається лише для пряників «Фігурні», пряники «Фігурні діабетичні» - не глазуровані.

Фасування та пакування пряників здійснюється в картонні коробки за допомогою пакувальної машини «UNIQUE ХК EV» (48), а потім комплектують на столах (51). Коробки укладаються на вагонетки (52). Упакована продукція надходить на склад готової продукції.

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

## 5 ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ОСНОВНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 5.1 Розрахунок потужності лінії

Виробнича потужність виробництва борошняних кондитерських виробів визначається за технічними нормами потужності печі. Її продуктивність визначають за формулою:

$$P = \frac{60 \cdot L \cdot n \cdot c}{\tau \cdot k_2}; \text{ кг/год} \quad (5.1)$$

$\tau$  – тривалість випікання – 2,5-5хв;

$c$  – коефіцієнт, що враховує вихід стандартної продукції ( $c=0,97 - 0,98$ );

$n$  – кількість виробів на одному погонному метрі поду печі;

$L$  – довжина пічної камери – 12мм;

$k_2$  – кількість виробів в одному кілограмі, шт.

Величини  $N$  і  $n$  розраховуємо за формулами:

$$N = \frac{L - a}{b + a} \quad n = \frac{B - a}{l + a}, \quad (5.2)$$

Де  $L$  – довжина поду, см;

$B$  – ширина поду, см;

$l$  – довжина виробу, см;

$b$  – ширина виробу, см;

$a$  – відстань між виробами

#### 5.1.1 Розрахунок потужності лінії при виробництві цукрового печива «Зоря»

Кількість виробів по довжині погонного метра знаходимо за формулою:

$$N = \frac{1000 - 20}{45 + 20} = 15,07, \text{ приймаємо } 16 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині погонного метра розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{800 - 20}{45 + 20} = 12,0 \text{ шт}, \text{ приймаємо } 12 \text{ шт}$$

Кількість виробів на 1 погонному метрі знаходимо за формулою

$$A = 16 * 12 = 192 \text{ шт.}$$

Продуктивність тунельної печі розраховують за формулою (5.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 12 \cdot 192 \cdot 0,97}{4,5 \cdot 75,0} = 397,5 \text{ кг / год}$$

Печиво виготовляється в одну зміну, тривалістю 12 годин, тому:

$$P^{\text{зм}} = 397,5 * 12 = 4,77 \text{ т/змінну}$$

$$P^{\text{доб}} = 4,77 * 1 = 4,77 \text{ т/добу}$$

$$P^{\text{рік}} = 4,77 * 241 = 1149,01 \text{ т/рік}$$

#### 5.1.2 Розрахунок потужності лінії при виробництві цукрового печива «Південне»

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

Кількість виробів по довжині погонного метра знаходимо за формулою:

$$N = \frac{1000 - 20}{35 + 20} = 17,8, \text{ приймаємо } 18 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині погонного метра розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{800 - 20}{35 + 20} = 14,2 \text{ шт}, \text{ приймаємо } 15 \text{ шт}$$

Кількість виробів на 1 погонному метрі знаходимо за формулою

$$A = 18 * 15 = 270 \text{ шт.}$$

Продуктивність тунельної печі розраховують за формулою (5.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 12 \cdot 270 \cdot 0,97}{3,5 \cdot 90,0} = 598,63 \text{ кг / год}$$

Печиво виготовляється в одну зміну, тривалістю 12 годин, тому:

$$P_{\text{зм}} = 598,63 * 12 = 7,18 \text{ т/зміну}$$

$$P_{\text{доб}} = 7,18 * 1 = 7,18 \text{ т/добу}$$

$$P_{\text{рік}} = 7,18 * 241 = 1731,3 \text{ т/рік}$$

5.1.3 Розрахунок продуктивності газової печі «SWAKT-NAAS», кг/год, для виробництва вафель «Марічка», «Південні» визначають за формулою (5.1):

$$G = \frac{60 \cdot 100 \cdot 0,05 \cdot 0,99}{2} = 148,5 \text{ кг/год}$$

Враховуючи, що в рецептурі на 200 кг вафельного листа витрачається 800 кг жирової начинки отримуємо співвідношення вафельних листів до начинки, згідно рецептур, складає 1:4, тобто в рецептурі присутні 5 складових частин.

Виходячи з цього годинна продуктивність по готовим виробам становить:

$$G_{\text{год}} = 148,5 \cdot 5 = 742,5 \text{ кг/год. по готовим виробам}$$

$$G_{\text{зм}} = 742,5 \cdot 11,5 = 8538,75 \text{ кг/зм}$$

$$G_{\text{доб}} = 8538,75 \cdot 1 = 8,54 \text{ т/доб}$$

$$G_{\text{рік}} = \frac{8,54 \cdot 241}{1000} = 2,06 \text{ тис. т/рік}$$

5.1.4 Розрахунок потужності лінії при виробництві заварних фігурних пряників «Фігурні» та «Фігурні діабетичні»:

Кількість виробів по довжині погонного метра знаходимо за формулою:

$$N = \frac{1000 - 30}{55 + 30} = 12,9, \text{ приймаємо } 13 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині погонного метра розраховуємо за формулою:

$$n = \frac{800 - 30}{55 + 30} = 10,3 \text{ шт}, \text{ приймаємо } 11 \text{ шт}$$

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

Кількість виробів на 1 погонному метрі знаходимо за формулою

$$A = 13 \cdot 11 = 143 \text{ шт.}$$

Продуктивність тунельної печі розраховують за формулою (4.1):

$$P_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 12 \cdot 143 \cdot 0,98}{11 \cdot 25,0} = 366,9 \text{ кг / год}$$

Печиво виготовляється в одну зміну, тривалістю 12 годин, тому:

$$P^{\text{зм}} = 366,9 \cdot 12 = 4,4 \text{ т/змінну}$$

$$P^{\text{доб}} = 4,4 \cdot 1 = 4,4 \text{ т/добу}$$

$$P^{\text{рік}} = 4,4 \cdot 241 = 1061,1 \text{ т/рік}$$

Таблиця 5.1 – Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	За год, кг/год	За зміну, кг/зм	За добу, т/доб	За рік, тис.т/рік
Печиво «Зоря»	397,5	4770,00	4,77	1,15
Печиво «Південне»	598,6	7183,20	7,18	1,73
Вафлі «Маричка»	742,5	8538,75	8,54	2,06
Вафлі «Южные»	742,5	8538,75	8,54	2,06
Пряники «Фігурні»	366,9	4402,80	4,40	1,06
Пряники «Фігурні діабетичні»	366,9	4402,80	4,40	1,06
Всього	-	-	37,83	9,12

## 6 ПРОДУКТОВИЙ РОЗРАХУНОК

### 6.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

#### Цукрове печиво «Зоря»

Цукрове печиво із борошна першого сорту. Має круглу або фігурну форму. Випускається ваговим і фасованим. В 1 кг знаходиться не менше 75шт. Вологість  $5,0 \pm 1,5\%$ .

Таблиця 6.1 – Уніфікована рецептура цукрового печива «Зоря»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На н/ф для 1 т гот. не загорнутої продук.	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Борошно пшеничне 1 с	85,50	100,00	85,50	668,92	571,93
Крохмаль кукурудзний	87,00	7,40	6,44	49,52	43,08
Пудра цукрова	99,85	32,60	32,55	218,06	217,73
Інвертний сироп	70,00	4,60	3,22	30,77	21,54
Маргарин	84,00	17,30	14,53	115,70	97,19
Сіль кухонна	96,50	0,74	0,71	4,92	4,75
Сода харчова	50,00	0,74	0,37	4,96	2,48
Вуглеамонійна сіль	-	0,12	-	0,78	-
Есенція	-	0,31	-	2,07	-
Фосфатиди	98,50	0,80	0,79	5,36	5,28
Всього:	-	164,61	144,11	1101,06	963,98
Вихід:	95,00	149,49	142,02	1000,0	950,00

#### Цукрове печиво «Південне»

Цукрове печиво із борошна вищого сорту. Має круглу форму. Випускається ваговим і фасованим. В 1 кг знаходиться не менше 90 шт. Вологість 4,5 (+1,5%; -1,0).

Таблиця 6.2 – Уніфікована рецептура цукрового печива «Південне»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На н/ф для 1 т гот. не загорнутої продук.	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Борошно пшеничне в/с	85,50	100,00	85,50	533,36	456,02
Пудра цукрова	99,85	33,40	33,35	178,14	177,87
Масло вершкове	84,00	27,80	23,35	148,27	124,55
Меланж	27,00	11,10	3,00	59,20	15,98
Пудра ванільна	99,85	1,67	1,67	8,91	8,90
Сіль кухонна	96,50	0,55	0,53	2,93	2,83

Продовження Таблиці 6.2 – Уніфікована рецептура цукрового печива «Південне»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На н/ф для 1 т гот. не загорнутої продук.	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Сода харчова	50,00	0,68	0,34	3,63	1,82
Вуглеамонійна сіль	-	1,11	-	5,92	-
Виноград сушений	80,00	22,20	17,76	118,41	94,73
Жарений горіх	97,50	16,70	16,28	89,07	86,84
Всього:	-	215,21	181,78	1147,84	969,54
Вихід:	95,50	187,49	179,05	1000,0	955,00

Вафлі «Марічка»

Вафлі п'ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів і двох шарів начинки. Мають прямокутну форму. Випускаються ваговими і фасованими. В 1 кг міститься не менше 80-100 штук. Вологість  $3,3 \pm 0,9$  %.

Таблиця 6.3 – Пофазна рецептура вафель «Марічка»

Назва сировини і напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг					
		На загрузку		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР	В натурі	В СР
Співвідношення напівфабрикатів							
Вафельні листи	97,50	-	-	-	-	200,00	195,00
Начинка	96,50	-	-	-	-	800,00	772,00
Всього	-	-	-	-	-	1000,00	967,00
Вихід	96,70	-	-	-	-	1000,00	967,00
Рецептура вафельних листів							
На 200,00 кг							
Борошно вищого сорту	85,50	100,00	85,500	1099,23	939,84	219,85	187,97
Борошно кукурудзяне	85,50	11,00	9,405	120,91	103,38	24,18	20,67
Жовтки	46,00	11,00	5,060	120,91	55,62	24,18	11,12
Сіль	96,50	0,60	0,579	6,60	6,37	1,32	1,28
Сода	50,00	0,50	0,250	5,50	2,75	1,10	0,55
Всього	-	123,10	100,79	1353,15	1107,96	270,63	221,59
Вихід	97,50	90,973	88,699	1000,00	975,00	200,00	195,00

Продовження таблиці 6.3 – Пофазна рецептура вафель «Марічка»

Назва сировини і напів-фабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг					
		На загрузку		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР	В натурі	В СР
Рецептура начинки		На 800,00 кг					
Цукрова пудра	99,85	100,00	99,850	356,17	355,64	284,94	284,51
Гідрожир	99,70	64,00	63,808	227,95	227,27	182,36	181,81
Кукурудзяні хлоп'я	95,00	32,00	30,400	113,98	108,28	91,19	86,63
Молоко сухе	95,00	11,00	10,450	39,18	37,22	31,34	29,77
Масло вершкове	84,00	39,00	32,760	138,91	116,68	111,13	93,35
Ванільна пудра	99,85	1,80	1,797	6,41	6,40	5,13	5,12
Крихта цих же вафель	96,70	33,80	32,685	120,39	116,41	96,31	93,13
Всього	-	281,60	271,75	1002,99	967,90	802,40	774,32
Вихід	96,50	280,76	270,93	1000,00	965,00	800,00	772,00

Таблиця 6.4 –Зведена рецептура вафель «Марічка»

Назва сировини	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг					
		По сумі фаз з крихтою		По сумі фаз з крихтою в перерахунку її на сировину		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно вищого сорту	85,50	219,85	187,97	242,53	207,36	245,30	209,73
Борошно кукурудзяне	85,50	24,18	20,67	26,67	22,80	26,98	23,07
Жовтки	46,00	24,18	11,12	26,67	12,27	26,98	12,41
Сіль	96,50	1,32	1,28	1,46	1,41	1,48	1,43
Сода	50,00	1,10	0,55	1,20	0,60	1,21	0,61
Цукрова пудра	99,85	284,94	284,51	314,33	313,86	317,93	317,45
Гідрожир	99,70	182,36	181,81	201,17	200,57	203,47	202,86

*Вафлі «Південні»*

Вафлі п'ятишарові. Складаються з трьох шарів вафельних листів і двох шарів начинки. Мають прямокутну форму. Випускаються ваговими і фасованими. В 1 кг міститься не менше 80-100 штук. Вологість  $1,14 \pm 0,5$  %.

Таблиця 6.5 – Пофазна рецептура вафель «Південні»

Назва сировини і напів-фабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг					
		На загрузку		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР	В натурі	В СР
Співвідношення напівфабрикатів							
Вафельні листи	97,50	-	-	-	-	200,00	195,00
Начинка	99,20	-	-	-	-	800,00	793,60
Всього	-	-	-	-	-	1000,00	988,60
Вихід	98,86	-	-	-	-	1000,00	988,60
Рецептура вафельних листів На 200,00 кг							
Борошно вищого сорту	85,50	100,00	85,50	1219,77	1042,90	243,95	208,58
Жовтки	46,00	10,00	4,60	121,98	56,11	24,40	11,22
Сіль	96,50	0,50	0,483	6,10	5,89	1,22	1,18
Сода	50,00	0,50	0,250	6,10	3,05	1,22	0,61
Всього	-	111,00	90,833	1353,95	1107,95	270,79	221,59
Вихід	97,50	81,98	79,933	1000,00	975,00	200,00	195,00
Рецептура начинки На 800,00 кг							
Цукрова пудра	99,85	60,00	59,91	498,24	497,49	398,59	397,99
Гідрожир	99,70	40,00	39,88	332,16	331,16	265,72	264,92
Порошок какао	95,00	6,0	5,70	49,82	47,32	39,86	37,86
Есенція	-	0,3	-	2,49	-	1,99	-
Крихта цих же вафель	98,86	14,5	14,33	120,40	119,02	96,32	95,22
Всього	-	120,80	119,82	1003,11	994,99	802,48	795,99
Вихід	99,20	120,42	119,46	1000,00	992,00	800,00	793,60

Таблиця 6.6 –Зведена рецептура вафель «Південні»

Назва сировини	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг					
		По сумі фаз з крихтою		По сумі фаз з крихтою в перерахунку її на сировину		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР	В натурі	В СР
Борошно вищого сорту	85,50	243,95	208,58	269,13	230,10	272,36	232,87
Жовтки	46,00	24,40	11,22	26,92	12,38	27,24	12,53
Сіль	96,50	1,22	1,18	1,35	1,30	1,36	1,31
Сода	50,00	1,22	0,61	1,35	0,68	1,36	0,68
Цукрова пудра	99,85	398,59	397,99	314,33	439,08	445,02	444,35
Гідрожир	99,70	265,72	264,92	439,74	292,27	296,67	295,78
Порошок какао	95,00	39,86	37,86	43,97	41,77	44,50	42,27
Есенція	-	1,99	-	2,20	-	2,23	-

Продовження Таблиці 6.6 –Зведена рецептура вафель «Південні»

Назва сировини	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг					
		По сумі фаз з крихтою		По сумі фаз з крихтою в перерахунку її на сировину		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР	В натурі	В СР
Крихта цих же вафель	98,86	96,32	95,22	-	-	-	-
Всього	-	1073,27	1017,58	1077,81	1017,58	1090,74	1029,79
Вихід	98,86	1000,00	988,60	1000,00	988,60	1000,00	988,60

Пряники «Фігурні»

Заварні пряники із борошна 1 сорту. Різноманітної овальної форми або в формі фігурок – білочок, курочок, та інші. Поверхня глазурована. Виробляється ваговим та фасованим. В 1 кг не менше 25 шт. Вологість 12,0±2,5%.

Таблиця 6.7 Уніфікована рецептура пряників «Фігурні»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На н/ф для 1 т гот. не загорнутої продук.	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
<i>Рецептура готових пряників із нпф на 1 т</i>					
Пряники	88,00	890,18	783,36	890,18	783,36
Сироп	78,00	129,51	101,02	129,51	101,02
Всього:	-	1019,69	884,38	1019,69	884,38
Вихід:	88,00	1000,00	880,00	1000,00	880,00
<i>Рецептура напівфабрикату сироп на 129,51кг</i>					
Цукор білий кристалічний	99,85	793,07	791,88	102,71	102,56
Вихід	78,00	1000,00	780,00	129,51	101,02
<i>Рецептура напівфабрикату пряники на 890,18 кг</i>					
Борошно пшеничне 1 сорту	85,50	576,58	492,98	513,26	438,84
Цукор білий кристичний	99,85	155,10	154,87	138,07	137,86
Мед штучний	78,00	250,68	195,53	223,15	174,06
Маргарин	83,00	47,99	39,83	42,72	35,46
Меланж	27,00	26,71	7,21	23,78	6,42
Сода харчова	50,00	3,19	1,60	2,84	1,42
Сіль вуглеамонійна	-	5,37	-	4,78	-
Сухі парфуми	100,00	3,20	3,20	2,85	2,85
Всього:	-	1068,82	895,22	951,45	796,91
Вихід:	88,00	1000,00	880,00	890,18	783,36

Пряники «Фігурні діабетичні»

Заварні пряники із борошна 1 сорту. Різноманітної овальної форми або в формі фігурок – білочок, курочок, та інші. Виробляється ваговими та фасованим. В 1 кг не менше 25 шт. Вологість 25,0%

Таблиця 6.8 – Уніфікована рецептура пряників «Фігурних діабетичних»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст СР, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикату		На н/ф для 1 т гот. не загорнутої продук.	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Борошно пшеничне в/с	85,50	100,00	85,5	525,69	449,47
Фруктоза	99,50	15,11	15,03	79,43	79,04
Ізомальт	98,50	30,23	29,78	158,92	156,53
Масло вершкове	88,00	20,00	17,6	105,14	92,52
Меланж	27,00	8,59	2,32	45,16	12,19
Сода харчова	50,00	0,49	0,25	2,58	1,29
Вуглеамонійна сіль	-	0,40	-	2,10	-
Сухі парфуми	100,00	1,30	1,30	6,83	6,83
Всього:	-	176,12	151,78	925,85	797,87
Вихід:	85,00	190,23	142,67	1000,00	750,00

Методика проведення продуктового розрахунку здійснюється відповідно до норм проектування кондитерських підприємств.

6.2 Розрахунок витрат основної сировини і напівфабрикатів для цукрового печива «Зоря», «Південне», вафель «Марічка», «Південні» та пряників «Фігурні» та «Фігурні діабетичні»

Для виробництва цукрового печива «Зоря» - 4,77 т необхідно підготувати інвертний сироп.

Таблиця 6.8 Витрати сировини для приготування інвертного сиropу

Найменування сировини	Печиво «Зоря»		
	На 1000 кг сиropу	На 30,77 кг сиropу	За зміну
Цукор білий кристалічний	648,61	19,96	333,98
Кислота лимонна	2,38	0,07	1,20
Сода	2,53	0,08	1,32

Для виробництва 7,18т цукрового печива «Південне» необхідно підготувати ванільну пудру.

Для приготування 1,0 кг пудри ванільної витрачається:

- 1,0 кг пудри цукрової;
- 0,468 кг ваніліну.

Таблиця 6.9 - Витрати сировини для приготування пудри ванільної

Найменування сировини	Цукрове печиво «Південне»		
	На 1,00 кг пудри	На 8,91 кг пудри	За зміну
Пудра цукрова	1,00	8,91	63,97
Ванілін	0,468	4,17	29,94

Розрахунок кількості цукру для отримання цукрової пудри. З вказівок до рецептур для виробництва 1000,00 кг цукрової пудри використовую 1003,00 кг цукру білого.

Для виробництва цукрового печива «Зоря», на 1 т готової продукції – 218,06 цукрової пудри, тому:

на 1000,00 кг – 1003,00 кг

на 218,06 кг – x кг

$$x = 1003,0 \cdot 218,06 / 1000 = 218,71 \text{ кг цукру білого}$$

Для виробництва цукрового печива «Південне», на 1 т готової продукції – 187,05 цукрової пудри, тому:

на 1000,00 кг – 1003,00 кг

на 187,05 кг – x кг

$$x = 1003,0 \cdot 217,35 / 1000 = 187,6 \text{ кг цукру білого}$$

Таблиця 6.10 – Сумарні витрати сировини по цукровому печиву

Найменування сировини	Асортимент				Разом		
	Цукрове печиво «Зоря»		Цукрове печиво «Південне»				
	На 1т, кг	За зміну на 4,77 т	На 1т, кг	За зміну на 7,18 т	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Борошно пшеничне 1 с	668,92	3190,75	-	-	3190,75	3190,75	768,97
Крохмаль кукурудзний	49,52	236,21	-	-	236,21	236,21	56,93
Борошно пшеничне в/с	-	-	533,36	3829,53	3829,53	3829,53	919,09
Цукор білий	238,67	1138,46	187,6	1346,97	2485,43	2485,43	598,98
Маргарин	115,7	551,89	-	-	551,89	551,89	133,00
Масло вершкове	-	-	148,27	1064,58	1064,58	1064,58	256,56
Меланж	-	-	59,20	425,06	425,06	425,06	102,44
Сіль кухонна	4,92	23,47	2,93	21,04	44,51	44,51	10,73
Сода харчова	4,96	23,66	3,63	26,06	49,72	49,72	11,98
Вуглеамонійна сіль	0,78	3,72	5,98	42,94	46,66	46,66	11,24

Продовження таблиці 6.10 – Сумарні витрати сировини по цукровому печиву

Найменування сировини	Асортимент				Разом		
	Цукрове печиво «Зоря»		Цукрове печиво «Південне»				
	На 1т, кг	За зміну на 4,77 т	На 1т, кг	За зміну на 7,18 т	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Есенція	2,07	9,87	-	-	9,87	9,87	2,38
Фосфатиди	5,36	25,57	-	-	25,57	25,57	6,16
Пудра ванільна	-	-	8,91	63,97	63,97	63,97	15,42
Виноград сушений	-	-	118,41	850,18	850,18	850,18	204,89
Жарений горіх	-	-	89,07	639,53	639,53	639,53	154,13

Оскільки в рецептуру вафель входить цукрова пудра, необхідно розрахувати загальну кількість цукру білого кристалічного. [35]

Для приготування 1000 кг цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру білого кристалічного, для вафель «Марічка». Звідси:

$$\begin{aligned}
 &1000 \text{ кг цукрової пудри} - 1003 \text{ кг цукру білого кристалічного} \\
 &317,93 \text{ кг цукрової пудри} - x \text{ кг цукру білого кристалічного} \\
 &x = 318,88 \text{ кг цукру білого кристалічного}
 \end{aligned}$$

Розрахунок необхідної кількості цукру білого кристалічного для приготування ванільної пудри. Враховуючи те, що для приготування 1000 кг ванільної пудри потрібно 532 кг цукру маємо:

$$\begin{aligned}
 &1000 \text{ кг ванільної пудри} - 532 \text{ кг цукру білого кристалічного} \\
 &5,72 \text{ кг ванільної пудри} - x \text{ кг цукру білого кристалічного} \\
 &x = 3,04 \text{ кг цукру білого кристалічного}
 \end{aligned}$$

Для приготування 1000 кг цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру білого кристалічного, для вафель «Південні». Звідси:

$$\begin{aligned}
 &1000 \text{ кг цукрової пудри} - 1003 \text{ кг цукру білого кристалічного} \\
 &445,02 \text{ кг цукрової пудри} - x \text{ кг цукру білого кристалічного} \\
 &x = 446,36 \text{ кг цукру білого кристалічного}
 \end{aligned}$$

Таблиця 6.11 – Сумарні витрати сировини по вафлям

Найменування сировини	Асортимент				Разом		
	Вафлі «Марічка»		Вафлі «Південні»				
	На 1т, кг	За зміну на 8,54 т	На 1т, кг	За зміну на 8,54 т	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Борошно вищого сорту	245,30	2094,86	272,36	2325,95	4420,81	4420,81	1065,42
Борошно кукурудзяне	26,98	230,41	-	-	230,41	230,41	55,53
Жовтки	13,05	111,45	13,19	112,64	224,09	224,09	54,01
Сіль	1,48	12,64	1,36	11,61	24,25	24,25	5,84
Сода	1,21	10,33	1,36	11,61	21,94	21,94	5,29
Цукор білий	321,92	2749,20	446,36	3811,91	6561,11	6561,11	1581,23
Гідрожир	203,47	1737,64	296,67	2533,56	4271,20	4271,20	1029,36
Кукурудзяні хлоп'я	101,75	868,95	-	-	868,95	868,95	209,42
Молоко сухе	34,97	298,64	-	-	298,64	298,64	71,97
Масло вершкове	123,99	1058,88	-	-	1058,88	1058,88	255,19
Порошок какао	-	-	44,50	380,03	380,03	380,03	91,59
Есенція	-	-	2,23	19,04	19,04	19,04	4,59

Таблиця 6.12 – Сумарні витрати сировини по пряниках

Найменування сировини	Асортимент				Разом		
	Пряники «Фігурні»		Пряники «Фігурні діабетині»				
	На 1т, кг	За зміну на 4,4 т	На 1т, кг	За зміну на 4,4 т	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Борошно пш. 1с.	513,26	2258,34	-	-	2258,34	2258,34	544,26
Борошно пш. в/с.	-	-	525,69	2313,04	2313,04	2313,04	557,44
Цукор білий	240,78	1059,43	-	-	1059,43	1059,43	255,32
Фруктоза	-	-	79,43	349,49	349,49	349,49	84,22
Ізомальт	-	-	158,92	699,25	699,25	699,25	168,52
Мед штучний	138,07	607,51	-	-	607,51	607,51	146,41
Маргарин	42,72	187,97	-	-	187,97	187,97	45,30
Масло вершкове	-	-	105,14	462,62	462,62	462,62	111,49
Меланж	23,78	104,63	45,16	198,70	303,33	303,33	73,10
Сода	2,84	12,50	2,58	11,35	23,85	23,85	5,75
Вуглеамонійна сіль	4,78	21,03	2,10	9,24	30,27	30,27	7,30
Сухі парфуми	2,85	12,54	6,83	30,05	42,59	42,59	10,26

Таблиця 6.12 – Сумарні витрати сировини борошняного цеху

Найменування сировини	Асортимент						Разом	
	Печиво		Вафлі		Пряники		За добу, кг	За рік, т
	За добу, кг	За рік, т	За добу, кг	За рік, т	За добу, кг	За рік, т		
Борошно пш.1с	3190,75	768,97	-	-	2258,34	544,26	5449,09	1313,23
Борошно пш.в/с	-	-	4420,81	1065,42	2313,04	557,44	6733,85	1622,86
Борошно кукурудзяне	-	-	230,41	55,53	-	-	230,41	55,53
Кукурудзяні хлоп'я	-	-	868,95	209,42	-	-	868,95	209,42
Крохмаль кукурудзяний	236,21	56,93	-	-	-	-	236,21	56,93
Цукор білий	2485,43	598,98	6561,11	1581,23	1059,43	255,32	10105,97	2435,54
Фруктоза	-	-	-	-	349,49	84,22	349,49	84,22
Ізомальт	-	-	-	-	699,25	168,52	699,25	168,52
Маргарин	551,89	133,00	-	-	187,97	45,30	739,86	178,3
Масло вершкове	1064,58	256,56	1058,88	255,19	462,62	111,49	2586,08	623,24
Гідрожир	-	-	4271,20	1029,36	-	-	4271,20	1029,36
Молоко сухе	-	-	298,64	71,97	-	-	298,64	71,97
Меланж	425,06	102,44	-	-	303,33	73,10	728,39	175,54
Жовтки	-	-	224,09	54,01	-	-	224,09	54,01
Мед штучний	-	-	-	-	607,51	146,41	607,51	146,41
Порошок какао	-	-	380,03	91,59	-	-	380,03	91,59
Есенція	9,87	2,38	19,04	4,59	-	-	28,91	6,97
Фосфатиди	25,57	6,16	-	-	-	-	25,57	6,16
Сіль кухонна	44,51	10,73	24,25	5,84	-	-	68,66	16,57
Сода харчова	49,72	11,98	21,94	5,29	23,85	5,75	95,51	23,02
Віглеамонійна сіль	46,66	11,24	-	-	30,27	7,30	76,93	18,54
Виноград сушений	850,18	204,89	-	-	-	-	850,18	204,89
Жарений горіх	639,53	154,13	-	-	-	-	639,53	154,13
Сухі парфуми	-	-	-	-	42,59	10,26	42,59	10,26

### 6.3 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунки напівфабрикатів ведуть для того, щоб, знаючи скільки за зміну витрачається напівфабрикатів власного виробництва, далі визначити:

- кількість необхідних напівфабрикатів для забезпечення поточності виробництва;

- кількість обладнання, його марки для виробництва цього напівфабрикату;

- ємкості для проміжного зберігання напівфабрикатів, марки насосів та інших транспортуючих засобів для переміщення напівфабрикатів.

До напівфабрикатів у виробництві печива відносять емульсію та тісто. При розрахунку напівфабрикатів власного виробництва для печива необхідно розрахувати кількість тіста.

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

Для цього доцільно спочатку розрахувати кількість води X для замісу тіста, кг.

$$B = \frac{100 \cdot C}{100 - W} - B, \text{ де} \quad (6.1)$$

де C – кількість сухих речовин в тісті, кг;

W – масова частка вологи тіста, % (для цукрового 15- 18%, для пряників 24-25%);

B – кількість в натурі, кг.

Розрахунок кількості води, що необхідна для замісу тіста:

1) для печива цукрового «Зоря»:

$$B = \frac{100 \cdot 963,98}{100 - 17} - 1101,06 = 60,36 \text{ кг}$$

2) для печива цукрового «Південне»:

$$B = \frac{100 \cdot 969,54}{100 - 17} - 1147,84 = 20,28 \text{ кг}$$

Маса тіста на 1т готової продукції визначається за формулою:

$$M_T = H + B, \text{ де} \quad (6.2)$$

H – сумарна кількість витрат сировини в натурі, на 1 т готової продукції, кг

B – кількість витрат води, кг

Для печива «Зоря»:

$$M_m = 1101,06 + 60,36 = 1161,4 \text{ кг};$$

Для печива «Південне»:

$$M_m = 1147,84 + 20,28 = 1168,1 \text{ кг};$$

Розрахунок кількості емульсії :

$$E = T - (B + K) \quad (6.3)$$

де T – кількість тіста, кг

B – кількість борошна, кг натурі

K – кількість крохмалю, кг натурі

Для печива «Зоря»:

$$E = 1180,8 - (668,92 + 49,52) = 462,36 \text{ кг};$$

Для печива «Південне»:

$$E = 1177,5 - (533,36) = 644,1 \text{ кг};$$

Таблиця 6.13 - Напівфабрикати для цукрового печива “Зоря ” та “Південне”

Напівфабрикати	Печиво «Зоря»		Печиво «Південне»		Разом За добу, кг
	На 1 т, кг	За зміну На 4,77 т, кг	На 1 т, кг	За зміну на 7,18т, кг	
Тісто	1161,4	5539,88	1168,1	8386,96	13926,84
Емульсія	462,36	2205,46	644,1	4624,64	6830,1
Цукрова пудра	218,06	1040,15	187,05	1343,02	2383,17
Ванільна пудра	-	-	8,91	63,97	63,97
Інверний сироп	30,77	146,77	-	-	146,77

До напівфабрикатів власного виробництва у вафельному відділенні відносяться: вафельні листи, вафельна крихта, начинка, вафельне тісто, цукрова пудра для начинки, ванільна пудра.

Розрахунок потреби води на 1 т готової продукції для вафель «Марічка»

Кількість води, кг, яка необхідна для приготування тіста для вафельних листів розраховують за формулою (5):

$$B = \frac{100 \cdot C}{100 - W} - H, \text{ де} \quad (6.1)$$

$C$  – сумарна кількість витрат сухих речовин, на 1 т готової продукції, кг;

$W$  – вологість вафельного тіста, %;

$H$  – сумарна кількість витрат сировини в натурі, на 1 т готової продукції, кг

$$B = \frac{100 \cdot 221,59}{100 - 60} - 270,63 = 283,35 \text{ кг}$$

Тобто для виробництва 200 кг вафельних листів для приготування вафель «Марічка» необхідно 283,35 кг води.

Розрахунок потреби води на 1 т готової продукції для вафель «Південні»

$$B = \frac{100 \cdot 221,59}{100 - 60} - 270,79 = 283,19 \text{ кг}$$

Тобто для виробництва 200 кг вафельних листів для приготування вафель «Південні» необхідно 283,19 кг води.

Потреба у напівфабрикаті тісто, кг, для приготування вафель «Марічка» визначаємо за формулою:

$$M_T = H + B, \text{ де} \quad (6.2)$$

$H$  – сумарна кількість витрат сировини в натурі, на 1 т готової продукції, кг

$B$  – кількість витрат води, кг

$$M_T = 270,63 + 283,35 = 553,98 \text{ кг}$$

Потреба у напівфабрикаті тісто, кг, для приготування вафель «Південні» визначаємо за формулою (6.2):

$$M_T = 270,79 + 283,19 = 553,98 \text{ кг}$$

Таблиця 6.14 – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для вафель

Напівфабрикат	«Марічка»		«Південні»		Разом	
	На 1 т, кг	За зміну на 8,54 т, кг	На 1 т, кг	За зміну на 8,54 т, кг	За добу, кг	За рік, т
Вафельні листи	200	1708	200	1708	3416,00	823,26
Вафельна крихта	96,31	822,49	96,32	822,57	1645,06	396,46
Начинка	800	6832,00	800	6832,00	13664,0	3293,02
Вафельне тісто	553,98	4730,99	553,98	4730,99	9461,98	2280,34
Цукрова пудра	317,93	2715,12	445,02	3800,47	6515,59	1570,26
Ванільна пудра	5,72	48,85	-	-	48,85	11,77

Розрахунок кількості води, що необхідна для замісу пряничного тіста:

1) для заварних пряників «Фігурні»:

$$B = \frac{100 \cdot 796,91}{100 - 24} - 951,45 = 97,11 \text{ кг}$$

2) для заварних пряників «Фігурні діабетичні»:

$$B = \frac{100 \cdot 797,87}{100 - 25} - 925,85 = 137,98 \text{ кг}$$

Маса тіста на 1т готової продукції визначається за формулою 6.2:

1) для заварних пряників «Фігурні»:

$$M_T = 951,85 + 97,11 = 1048,96 \text{ кг}$$

2) для заварних пряників «Фігурні діабетичні»:

$$M_T = 925,85 + 137,98 = 1063,83 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості емульсії для виробництва пряничного тіста за формулою 6.3:

1) для заварних пряників «Фігурні»:

$$E = 1048,96 - 513,26 = 535,7 \text{ кг}$$

2) для заварних пряників «Фігурні діабетичні»:

$$E = 1063,83 - 525,69 = 538,14 \text{ кг}$$

Таблиця 6.15 - Напівфабрикати для пряників «Фігурні» та «Фігурні діабетичні»

Напівфабрикати	Пряники «Фігурні»		Пряники «Фігурні діабетичні»		За добу, кг
	На 1т, кг	За зміну на 4,4 т	На 1т, кг	За зміну на 4,4 т	
Тісто	1048,96	4615,42	1063,83	4680,85	9296,27
Емульсія	535,70	2357,08	538,14	2367,82	4724,90

#### 6.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних і пакувальних матеріалів.

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві відносять матеріали, які йдуть на загортання і пакування кондитерських виробів: папір, фольга, клейова стрічка, гофрокороба, етикетки, тощо.

Матеріали і тара витрачаються за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів.

Печиво пакується в паперові упаковки по 200 г, потім в коробка з гофрованого паперу № 22.

Вафлі пакуються в упаковки по 100 г, потім в коробка з гофрованого паперу № 17.

Пряники пакується в паперові упаковки по 200 г, потім в коробка з гофрованого паперу № 16.

Витрати цих матеріалів і тари обчислюють за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів згідно із „Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості”. [36]

Таблиця 6.15 – Витрати тари

Пакувальні матеріали для виробів	Спосіб пакування	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток за добу, т	Потреба, шт., коробів	
					на добу	на рік
Цукрове печиво «Зоря»	Ваговий	Короб № 22	3,5	1,77	506	121946
	У пачки по 200 г		4,0	3,0	750	180750
Цукрове печиво «Південне»	Ваговий	Короб № 22	3,5	3,59	1026	247266
	У пачки по 200 г		4,0	3,59	898	216418
Вафлі «Марічка»	Ваговий	Короб № 17	1,8	4,27	2285	550 685
	У пачки по 100 г		2,0	4,27	2148	517 668
Вафлі «Південні»	Ваговий	Короб № 17	1,8	4,27	2285	550 685
	У пачки по 100 г		2,0	4,27	2148	517 668
Пряники «Фігурні»	Ваговий	Короб № 16	8,0	2,2	287	69167
	У пачки по 200 г		8,0	2,2	287	69167
Пряники «Фігурні діабетичні»	Ваговий	Короб № 16	8,0	2,2	287	69167
	У пачки по 200 г		8,0	2,2	287	69167
<i>Всього</i>		-	-	37,83	-	-

Таблиця 6.16 — Витрати етикеток та допоміжних матеріалів при виробництві печива

Назва	Печиво «Зоря»		Печиво «Південне»		Разом		
	на 1т, кг	За зміну, кг	на 1т, кг	За зміну, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Стрічка клейова, кг	5,00	23,5	5,00	35,5	59,0	59,0	14,2
Пергамент, кг	11,00	51,7	11,00	78,1	129,1	129,1	31,1
Маркування, шт.	140,00	658	140,00	994	1652	1652	398,1
Підпергамент, кг	11,00	51,7	11,00	78,1	129,1	129,1	31,1
Папір заготальний, кг	9,30	43,7	9,30	66,0	109,7	109,7	26,4

Таблиця 6.17 – Витрати пакувальних матеріалів для вафель «Марічка», «Південні»

Пакува-льні матеріали	Виріб								Всього	
	«Марічка»				«Південні»					
	Ваговий		У пачки по 100 г		Ваговий		У пачки по 100 г		за добу, кг	за рік, т
	на 1т, кг	на змін у, 4,27 т, кг	на 1т, кг	на змін у, 4,27 т, кг	на 1т, кг	на змін у, 4,27 т, кг	на 1т, кг	на змін у, 4,27 т, кг		
Поліпропілен металізований	-	-	36,5	155,86	-	-	36,5	155,86	311,72	75,13
Транспортний ярлик	0,6	2,56	0,6	2,56	0,6	2,56	0,6	2,56	10,24	2,47
Скотч	0,94	4,01	0,94	4,01	0,94	4,01	0,94	4,01	16,04	3,87
Клей	0,6	2,56	0,6	2,56	0,6	2,56	0,6	2,56	10,24	2,47
Під пергамент пергамент	4,0	17,08	-	-	4,0	17,08	-	-	34,16	8,23
<i>Всього</i>										92,17

Таблиця 6.18 — Витрати етикеток та допоміжних матеріалів при виробництві пряників

Назва	Пряники «Фігурні»		Пряники «Фігурні діабетичні»		Разом		
	на 1т, кг	За змін у, кг	на 1т, кг	За змін у, кг	За змін у, кг	За добу, кг	За рік, т
Гумована стрічка, кг	0,7	3,08	0,7	3,08	6,16	6,16	1,48
Пергамент, кг	15,0	66,0	15,0	66,0	132,00	132,00	31,81
Транспортний ярлик, кг	0,6	2,64	0,6	2,64	5,28	5,28	1,27
Підпергамент, кг	15,0	66,00	15,0	66,00	132,00	132,00	31,81

## 7 РОЗРАХУНОК СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

За допомогою чіткої організації роботи складських приміщень для сировини, пакувальних матеріалів та готової продукції можна суттєво оптимізувати виробництво. В свою чергу вартість сировини для кондитерського виробництва становить 80 – 90% собівартості виробів, тому при зменшенні витрат під час зберігання сировини та продукції – можна знизити собівартість виробів.

При забезпеченні необхідного температурного та вологісного режиму можна запобігти втратам готової продукції.

Також необхідно не забувати, що різні види сировини потребують різних умов зберігання.

### 7.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Кількість бункерів,  $N$ , шт для зберігання сипкої продукції визначають за формулою:

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

$M_c$  — добові витрати сировини, кг;

$n$  — термін зберігання сировини на підприємстві, днів (для цукру не менше 15, для борошна не менше 7);

$Q$  — місткість бункеру, (силос Trevira SPTFI005 для зберігання цукру і борошна має місткість 12000), кг

1) Розрахунок кількості бункерів для зберігання борошно пшеничного вищого сорту:

$$N = \frac{6733,85 \cdot 7}{12000} = 3,92 = 4 \text{ шт}$$

Розрахункове значення кількості бункерів округлюють у більшу сторону і додатково приймають один запасний – 5 шт.

2) Розрахунок кількості бункерів для зберігання борошно пшеничного 1 сорту:

$$N = \frac{5449,09 \cdot 7}{12000} = 3,18 = 4 \text{ шт}$$

Розрахункове значення кількості бункерів округлюють у більшу сторону і додатково приймають один запасний – 5 шт.

3) Розрахунок кількості бункерів для зберігання цукру білого кристалічного:

$$N = \frac{10105,97 \cdot 15}{12000} = 12,6 = 13 \text{ шт}$$

Розрахункове значення кількості бункерів округлюють у більшу сторону і додатково приймають один запасний – 14 шт.

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

## 7.2 Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Під час проведення розрахунків складів для тарного зберігання необхідно примати до уваги норми запасу сировини, норми зберігання всіх видів сировини, а також умов зберігання.

Таблиця 7.1 - Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання [36]

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т/м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Склад зберігання основної сировини					
Борошно кукурудзяне	230,41	7	1,61	1,31	2,11
Кукурудзяні хлоп'я	868,95	7	6,08	0,75	4,56
Молоко сухе	298,64	10	2,99	0,36	1,08
Порошок какао	380,03	30	11,40	0,50	5,70
Фруктоза	349,49	15	5,24	0,65	3,41
Ізомальт	699,25	15	10,49	0,65	6,82
<i>Всього</i>	2 826,77	-	37,81	-	23,05
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Маргарин	739,86	15	11,10	1,40	15,54
Гідрожир	4271,20	15	64,07	0,75	48,05
Масло вершкове	2586,08	15	38,79	1,40	54,31
Меланж	728,39	7	5,10	0,60	3,06
Жовтки	224,09	7	1,57	0,60	0,94
<i>Всього</i>	5 989,40	-	120,63	-	121,9
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Виноград сушений	850,18	30	25,5	1,35	34,4
Горіхи смажені	639,53	30	19,2	1,35	25,92
Есенція	28,91	30	0,87	0,80	0,69
Сухі парфуми	42,59	30	1,27	4,00	5,10
Сіль	68,66	30	2,06	1,27	2,62
Сода	95,51	30	2,86	0,80	2,29
Фосфатиди	25,57	30	0,77	4,00	3,07
Вуглеамонійна сіль	76,93	30	2,40	0,70	1,68
Мед штучний	607,51	30	18,22	1,45	26,43
<i>Всього</i>	2 435,39	-	73,15	-	129,83

### 7.3 Розрахунок складів для тари та допоміжних матеріалів

Таблиця 7.2 - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари [36]

Виріб	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	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>
Цукрове печиво «Зоря»	1 256	30	0,5	18,84	0,345	6,50
Цукрове печиво «Південне»	1 924	30	0,5	28,86	0,345	9,96
Вафлі «Марічка»	4433	30	0,5	66,50	0,345	22,94
Вафлі «Південні»	4433	30	0,5	66,50	0,345	22,94
Заварні пряники «Фігурні»	574	30	0,5	8,61	0,345	2,97
Заварні пряники «Фігурні діабетичні»	574	30	0,5	8,61	0,345	2,97
<i>Всього</i>	13 194	-	-	197,92	-	68,28

Таблиця 7.3 - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів [36]

Сировина	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>
Стрічка клейова	59,00	30	1,77	0,72	1,27
Транспортний ярлик	15,52	30	0,47	1,25	0,58
Клей	10,24	30	0,31	0,50	0,15
Поліпропілен металізований	311,72	30	9,35	0,59	5,52
Скотч	16,04	30	0,48	1,4	0,67
Підпергамент, пергамент	295,26	30	8,86	1,5	13,29
Гумована стрічка	6,16	30	1,80	0,56	1,01
Маркування	13,21	30	0,40	0,72	0,29
<i>Всього</i>	-	-	23,44	-	22,78

#### 7.4 Розрахунок складу готової продукції

Таблиця 7.4 - Розрахунок складських приміщень готової продукції [36]

Виріб	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>
Цукрове печиво «Зоря»	4,77	5	23,85	1,25	29,81
Цукрове печиво «Південне»	7,18	5	35,9	1,25	44,88
Вафлі «Марічка»	8,54	5	42,7	1,33	56,80
Вафлі «Південні»	8,54	5	42,7	1,33	56,80
Заварні пряники «Фігурні»	4,40	5	22,0	1,25	27,5
Заварні пряники «Фігурні діабетичні»	4,40	5	22,0	1,25	27,5
<i>Всього</i>	37,83	-	189,15	-	241,49

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції, але повинна становити не менше чим 36 м<sup>2</sup> - 50 м<sup>2</sup>.

$$241,49 \cdot 0,2 = 48,3 \text{ м}^2$$

До експедиції також необхідно віднести підсобно-виробничі приміщення для: диспетчера - 4 м<sup>2</sup> на одного працівника; комірників готової продукції - 4 м<sup>2</sup> на одного працівника та вантажників - 6 м<sup>2</sup> на одного працівника.

Тому загальна площа складу для зберігання готової продукції та експедиції становить з урахуванням всіх підсобно виробничих приміщень повинна становити:

$$241,49 + 48,3 + 4 + 4 + 6 = 303,79 \text{ м}^2$$

## 8 ПІДБІР ТА РОЗРАХУНОК ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{облад.зм}}} \cdot C, \text{ де} \quad (8.1)$$

$K$  — кількість одиниць обладнання;

$G_{\text{сиров.зм}}$  — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

$G_{\text{облад.зм}}$  — продуктивність обладнання за зміну, кг;

$C$  — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

Розрахунок кількості емульсаторів А2 – ШУИ при виробництві цукрового печива:

$$K = \frac{4624,64}{600} \cdot 0,9 = 6,9 = 7 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості емульсаторів GEO при виробництві пряників:

$$K = \frac{2367,82}{600} \cdot 0,9 = 3,9 = 4 \text{ шт}$$

Розрахунок продуктивності тістомісильної станції періодичної дії ВМ-  
W-НААС,  $\Pi_M$ , кг/год, проводиться за формулою :

$$\Pi_M = \frac{60 \cdot G}{\tau_p + \tau_v}, \text{ де} \quad (8.2)$$

$G$  – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;

$\tau_p$  – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв;

$\tau_v$  – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. ( $\tau_v = 5 - 7$  хв.)

Кількість тіста на один цикл (заміс)  $G$ , кг, розраховується за формулою:

$$G = V \cdot K \cdot \rho, \text{ де} \quad (8.3)$$

$V$  – геометричний об'єм ємності,  $\text{м}^3$ ;

$K$  – коефіцієнт заповнення ємності, ( $K = 0,8$ );

$\rho$  – густина кондитерської маси,  $\text{кг}/\text{м}^3$ , ( $\rho = 1,1$ ).

$$G = 120 \cdot 0,8 \cdot 1,1 = 105,6 \text{ кг}$$

$$\Pi_M = \frac{60 \cdot 105,6}{6 + 7} = 487,39 \text{ кг,}$$

Годинні витрати напівфабрикату тісто  $\Pi$ , кг/год, розраховуємо за формулою:

$$\Pi = \frac{G_T^{\text{зм}}}{\tau_{\text{зм}}}, \text{ де} \quad (8.4)$$

$G_T^{\text{зм}}$  – кількість напівфабрикату тісто за зміну, кг;

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

$\tau_{зм}$  – тривалість зміни, год, (11,5).

$$П = \frac{4730,99}{11,5} = 411,39 \text{ кг/год}$$

Кількість тістомісильних, збивальних машин періодичної дії  $N$ , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{П}{П_м}, \text{ де} \quad (8.5)$$

$П$  – годинні витрати напівфабрикату (тіста, оздоблювальних н/ф, тощо), кг/год;

$П_м$  – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

$$N = \frac{411,39}{487,39} = 0,84 = 1 \text{ шт}$$

Продуктивність загортальних машин і автоматів  $П_з$ , кг/год, розраховується за формулою:

$$П_з = \frac{n_1 \cdot n}{1000} \cdot 60, \text{ де} \quad (8.6)$$

$n_1$  – кількість пачок за хв., шт (120);

$n$  – кількість г, в одній пачці, г (100);

60 – коефіцієнт перерахунку на 1 годину;

1000 – перерахунок в з грам в кілограми.

$$П_з = \frac{120 \cdot 100}{1000} \cdot 60 = 720 \text{ кг/год}$$

Кількість загортальних машин  $N$ , шт., розраховується за формулою:

$$N = \frac{П_п}{П_з}, \text{ де} \quad (8.7)$$

$П_п$  – продуктивність печі по готовим виробам, кг/год;

$П_з$  – продуктивність загортального автомату, кг/год.

$$N = \frac{742,5}{720} = 1,03 = 2 \text{ шт}$$

## 9 СПЕЦИФІКАЦІЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 9.1 – Специфікація технологічного обладнання [29]

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика	
				Продуктивність, кг/год	Габаритні розміри, мм
	Просіювач		«	1200	1424x740x1965
	Жиротопка		АК-1272	300	560x1500x360
	Варочний котел	1	АК-1282	7500	990x910x1410
	Емульгатор		GEO		1922x700x1207
	Тістомісильна машина		ШТ-1М	1300	3850x1045x1780
	Формуюча машина		ШР-1М	7400	3444x1300x1180
	Піч	2	ППП		11600x3580x2850
	Пакувальна машина		DIBIFLOW LINE	6000	
	Тістомісильна машина		ТМ-63	570	1600x1430x1450
	Тиражувальний барабан		ШСБ-05		
	Сушарка		ШСБ-01	1800	1500x700x2100
	Пакувальна машина		UNIQUE ХК EV		750 x 1000 x 1400
	Система тістоприготування	1	ВМ-W	120	1605x1278x1380
	Турбоміксерміксер		ТСМ		1660x1255x1820
	Піч	1	SWAKT	150	16278x2183x2220
	Намазувальна машина	1	FSTM-Modular	100	4552x800x1440
	Охолоджувач спіральний	1	SPK	100	4080x5900x4000
	Установка для різання	1	AWDM	840	2500x3880x2220
	Пакувальна машина		DCWB-250E	250	3600x1050x1800

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## 10 ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Одним із основних завдань для кондитерського виробництва є потужне та якісне забезпечення широким асортиментом відповідної якості.

На кожному кондитерському підприємстві великої і середньої потужності є центральна лабораторія та цехові лабораторії. На підприємстві малої потужності функції центральної та цехової лабораторії зазвичай виконує загальна лабораторія.

Технологію виготовлення продукції та параметри технологічного процесу, які забезпечують виробництво, регламентуються технологічною інструкцією, що розробляється і затверджується на галузевому рівні поряд з рецептурою на виготовлення виробу [37].

Лабораторія займається контролем якості готових виробів, визначенням виходу продукції, розробляє і впроваджує економічно вигідні технології виробництва продукції. А також проводить безпосередній контроль.

До стадій контролю відносять:

1. Контроль всієї сировини, напівфабрикатів та допоміжних матеріалів, що надходять на підприємство та випускаються з нього.
2. Періодичний контроль готової продукції, що випускається, з метою відповідності згідно до показників, які встановлені ГОСТом, ДСТУ та технічними умовами (ТУ);
3. Перевірка якості палива, води та що йдуть на виробництво;
4. Відповідний контроль за діленням, різанням, випіканням, сушінням, охолодженням, пакуванням та зберіганням;
5. Визначення сухих речовин в сировині, напівфабрикатах, готових виробках для визначення величини сухих речовин, при переробці сировинних.
6. Винайдення можливостей зниження відходів та використання останніх повторно в цій же технології;
7. Проведення різноманітних виробничих досліджень;
8. Розробка нових рецептур технологічно удосконалених.
9. Періодична перевірка виконання інструкцій по попередженню попадання сторонніх предметів.
10. Систематизована перевірка якості напівфабрикатів та сировини, що зберігаються на складах фабрики;
11. Контроль якості сировини і напівфабрикатів проводить змінний хімік – технолог.

### *Методи визначення якості продукції:*

1. Органолептичний – здійснюють за допомогою людського відчуття (колір, запах, смак, зовнішній вигляд, консистенція). Це найшвидший і поширений метод, який проводять на початку визначення якості продукту за

										Арк.
										78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект					

фізико – хімічними показниками. Але він має недоліки, бо залежить від особистих здібностей того, хто проводить органолептику.

2. Фізичний – встановлюють значення фізичних властивостей речовин зв'язаних з тими чи іншими показниками його якості. В основному користуються обладнанням оптичним, тепловим та іншими приладами.

3. Хімічний – заснований на хімічних реакціях з використанням хімічних реактивів. По результатам хімічних реакцій роблять висновок про якість виробу порівнюючи його з ГСТУ, ДСТУ.

Технохімічний контроль на виробництві здійснюється виробничими лабораторіями функції і завдання яких викладенні в положенні про виробничі лабораторії.

**Робота виробничих лабораторій складається з таких етапів:**

1. Провести аналіз сировини, яка надходить на виробництво або випускається з виробництвом. Аналізується кожна партія сировини.

2. Проводять виробничу технологічну роботу: розробляють технологічні плани для кожного виду продукції, складають погодинні технологічні графіки, складають виробничу рецептуру, ведуть контроль виходу готової продукції, слідкують за технологічними втратами і затратами.

3. Ведуть контроль за якістю готової продукції, проводять контроль кожної партії.

Контрольний орган цеху на даному підприємстві є цехова лабораторія. Вона виконує наступні операції:

- ✓ Контроль сировини та різні матеріали, що поступають в цех
- ✓ Технологічні процеси на різних етапах виробництва
- ✓ Проводити планові та не планові перевірки щодо виконання роботи за рецептурами та технологічними інструкціями,

- ✓ Контролювати дозування барвників, харчових кислот, есенцій.

Щоб досягти високої якості виробів, потрібно провести великий об'єм роботи. За поганої сировини не можливо приготувати хорошу продукцію, але іноді і якісна сировина не допомагає, якщо не дотримуватись правильного технологічного процесу виробництва. З цього слідує, задля виготовлення високоякісної продукції мають проходити на високому рівні технологічний процес і технохімічний контроль.

Кількість проведених аналізів і взятих проб повинна сягати не менше 2-3 разів на добу(зміну). На фізико-хімічні показники починають визначать не раніше 3-х годин з моменту виходу виробів з печі та не пізніше 48 годин.

Нормування маси одного випеченого виробу, яку перевіряють протягом усієї зміни повинно бути точним. Результати хіміко-технологічного контролю та всіх дій пов'язаних з ним фіксують в лабораторних журналах.

Щоб виконувати такі етапи виробничі лабораторія має певний штат.

									Арк.
									79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

Періодичність відбору проб може варіюватись та корегуватись в залежності роботи лінії та завантаження і встановлюється лабораторією, та затвердженим директором.

Лабораторія має для запису результатів проведених аналізів низку журналів:

- «Журнал результатів аналізів сировини»;
- «Журнал результатів аналізів готової продукції»;
- «Журнал рецептур та технологічних вказівок»;
- «Журнал технологічного контролю виробництва»;
- «Журнал обліку скляного посуду»;
- «Журнал обліку металоманітних домішок».

1. Журнал для запису сировини, що надійшла (форма №50), призначений для фіксації всіх партій сировини, допоміжних матеріалів і напівфабрикатів, що поступають на підприємство будь-коли; заповнюється хіміком центральної лабораторії за даними складу. В журналі записують найменування сировини, що надійшла, згідно документації – його вага та номер аналізу (з книги аналізів сировини), що відносяться до даної партії.

2. Контрольний журнал готової продукції та напівфабрикатів (форма №61) потрібен для ведення та внесення результатів дослідження, що проводять регулярно в центральній лабораторії, а також в особливих випадках; заповнюється він хіміком центральної лабораторії.

3. Журнал контролю якості сировини та напівфабрикатів, що поступають до цеху (форма №14), ведеться змінним хіміком. В цьому журналі реєструються в основному органолептичні показники. У випадку недоброякісності складається акт на робітників центральної лабораторії та відділу постачання; акт направляють виробничому відділу фабрики, після проводять відповідні дії згідно інструкцій.

4. Журнал контролю напівфабрикатів і готових виробів борошняного виробництва (форма №35) і журнал з такими ж функціями для інших видів виробництва (форма № 36) заповнюється змінним хіміком.

Для проведення безперервного якісного контролю продукції на виробництві розробляються схеми контролю. Схема складається:

1. З контролю сировини,
2. Технологічних процесів
3. Готової продукції.

При складанні подібних схем до уваги береться вид продукції, особливості технологічних процесів та періодичність контролю окремих параметрів та показників, мають нормативні документів на продукцію. Застосування затверджених керівником схем забезпечує постійний контроль, дає змогу запобігти порушення нормативних документів та технологічних інструкцій.

					Дипломний проект	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На початковій стадії вхідного контролю відбувається перевірка якості сировини. Вся сировина має відповідати вимогам стандартів згідно ГОСТів та ДСТУ. Вхідному контролю також підлягає і допоміжна сировина, тара.

Контроль на виробництві повинен охоплювати всі діючі, існуючі процеси, які відбуваються на підприємстві, . Основними точками цехового (активного) контролю в залежності від виду продукції являється: попередня обробка сировини окремі технологічні операції. Одночасно підлягає контролю приймання і підготовка тари, фасовка продукту, упаковка, кінцеві операції.

ТХК та МБК виробництва проходять в заводських лабораторіях, які повинні бути облаштовані та забезпечені умовами та відповідною технікою для проведення досліджень.

Мікробіологічні методи використовуються для встановлення рівня наявності в промисловій випеченій продукції мікроорганізмів. Даний процес проводиться задля виявлення в продуктах мікроорганізмів, наявність яких може спричинити швидке псування продукту або харчові отруєння і захворювання людей.

Мікробіологічна лабораторія проводить контроль готової продукції і сировини за наявністю у них патогенних мікроорганізмів.

Для реалізації даного виду задач робітники лабораторії знаходяться в постійному і безпосередньому зв'язку з виробництвом, а також паралельно виконують аналітичні операції з використанням сучасних, найбільш швидких біохімічних, мікробіологічних і фізико-хімічних методів.

На підприємстві є штат лабораторії: начальник лабораторії з контролю виробництва, змінного інженер – технолог, провідний інженер-технолог виробничо-технологічної лабораторії, змінний лаборант-технолог, хімік-лаборант.

З метою запобігання проходу в організм людини шкідливих речовин в кількості, що перевищує гігієнічні норми, повинен бути контроль за їх вмістом в сировині і готових виробках. Згідно з вимогами і санітарними нормами якості в нормативно-технічній документації поряд з відомостями про якість сировини чи виробів мають бути відображені показниками безпеки.

Контроль згідно якого проводиться за показниками для безпеки сировини і готової продукції здійснюється атестованими Держстандартом України, лабораторіями інших організацій, незалежно від їх відомого підпорядкування.

Контроль кількісних показників на всіх стадіях виробництва, а також максимальне зменшення затрат, це насправді одна із головних операцій.

Правила відбору проб, зразків, підготовку їх до аналізу, проведення аналізу, обробку результатів все здійснюється за допомогою та згідно стандартів.

Виробнича лабораторія підприємства зобов'язана контролювати:

1. Додержання рецептури

					Дипломний проект	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Температуру випечених напівфабрикатів вимірюють технічним термометром із шкалою від 0 до 100 °С і точністю до 1 °С. Температуру тіста протягом усього технологічного процесу слід підтримувати в інтервалі 38-40 °С.

Вологість тіста для зтяжного печива з борошна вищого сорту 22-26%. Вологість випечених напівфабрикатів визначають експрес методом в основному на приладі ОВТ-012. Тривалість замісу зтяжного тіста становить 30-50 хв. Готове тісто має бути добре перемішаним і мати структурні еластично-в'язкі властивості.

Підвищення рівня організації метрологічного забезпечення сприятиме покращенню якості продукції.

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

# 11 СИСТЕМА НАССР, ОБГРУНТУВАННЯ КОНТРОЛЬНО КРИТИЧНИХ ТОЧОК (ККТ) ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ОБРАНОГО ВИРОБУ

Державним стандартом і законом України передбачено неухильне впровадження на підприємствах харчової промисловості Міжнародної системи забезпечення безпеки харчових продуктів НАССР.

Система НАССР — це інструмент управління, який забезпечує більш структурований та науковий підхід до контролю ідентифікованих небезпечних чинників, ніж підхід через традиційну інспекцію і процедури контролю якості кінцевого продукту. У разі використання системи НАССР контроль переходить від випробування одиничного кінцевого продукту (випадкової вибірки продуктів), тобто тестування наявності відхилень, у сферу розроблення та виготовлення конкретного продукту, тобто запобігання відхилень.

Ця система використовує підхід контролювання критичних точок у поводженні з харчовими продуктами для попередження проблем безпечності харчових продуктів. У ній ідентифікуються конкретні небезпеки та встановлюються заходи їхнього контролю для гарантування безпечності харчових продуктів. Система НАССР надає впевненості у тому, що на підприємстві управління безпечністю харчових продуктів проводить ефективно. План НАССР підтримує безпечність харчових продуктів, тому що потенційні небезпечні чинники, які можуть виникати під час виробництва, очікуються, оцінюються, контролюються та запобігаються.

Користь від впровадження системи НАССР:

## **для виробників:**

- виробництво більш безпечної продукції, що знижує діловий ризик, і підвищує задоволеність споживача;
- поліпшена репутація і захист торговельної марки;
- узгодженість із законодавством;
- персонал має чіткіше уявлення щодо вимог до безпечності харчових продуктів та методів їх виконання;
- демонструє зобов'язання (докази) підприємства щодо безпечності продукції, які можуть бути використані у судових позовах і визнані страховими компаніями;
- кращі організація персоналу та використання робочого часу;
- ефективність витрат, зменшення збитків у перспективі (спочатку збитки можуть збільшитися через застосування коригувальних дій, які вимагають видалення продукції внаслідок невиконання належного контролю в КТК);
- менша ймовірність одержати скарги від споживачів та їхня довіра; можливість збільшити доступ на ринки збуту;

## **для споживачів:**

									Арк.
									83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

- менший ризик хвороб, спричинених харчовими продуктами;
- поліпшення якості життя;
- більша довіра до харчових продуктів;
- полегшення міжнародної торгівлі.

Впровадження НАССР не означає переладнання процедур забезпечення якості або належної виробничої практики, вже встановлених на підприємстві, проте вона вимагає перегляду цих процедур як частини системного підходу та їхнього належного інтегрування в план НАССР.

Система НАССР спроможна гнучко реагувати на зміни, пов'язані, наприклад, з удосконаленням конструкції обладнання, зміною у способах оброблення, технологічними розробками та науково-технічним прогресом.

Відомо, що зараз найбільш розповсюдженою вважається система управління якістю на основі стандартів 180 серії 9000. Ця система завдяки закладеному в ній «процесному підходу» охоплює всі можливі аспекти поліпшення діяльності підприємства в цілому, у тому числі, звичайно, і все, що пов'язане безпосередньо з безпечністю та якістю продукції. Основні положення стандартів 180 серії 9000 фокусуються на потребах, очікуваннях та задоволенні споживачів. Система якості, в основу якої закладені принципи НАССР, орієнтовна на управління чинниками, що впливають або можуть вплинути на безпечність продукції. Тому і можлива взаємна інтеграція системи управління якістю і системи управління безпечністю продукції, у тому числі і на основі НАССР. Адже одне із найважливіших очікувань споживача — мати безпечні продукти харчування.

Застосування системи НАССР в межах системи управління якістю, що відповідає 180 9001, може сприяти створенню системи безпечності харчових продуктів, ефективнішої ніж у випадку застосування або лише 180 9001, або лише НАССР, що веде до зростання задоволеності споживача та поліпшення продуктивності організації. Прикладом є застосування НАССР для ідентифікації небезпек та контролювання ризиків, пов'язаних з плануванням якості та запобіжними діями, як того вимагає 180 9001. Після ідентифікації критичних точок принципи 180 9001 можуть використовуватися для контролювання та моніторингу. Процедури проведення дослідження НАССР можна легко задокументувати в межах системи управління якістю. Тому цілком зрозумілим є своєчасне прийняття міжнародного стандарту 180 15161:2001 «Настанови щодо застосування 1809001:2000 у харчовій промисловості та виробництві напоїв». Цей міжнародний стандарт подає інформацію про можливі взаємозв'язки стандартів 180 серії 9000 з системою управління якістю на принципах НАССР, які потрібно розглядати під час розроблення і впровадження системи управління якістю в харчову промисловість та виробництво напоїв.

НАССР — це система, яку слід обирати для цілей **управління безпечністю харчових продуктів** в межах загальних систем управління.

					Дипломний проект	Арк.
						84
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Задачі служби з якості – забезпечення функціонування систем менеджменту якості й безпеки на підприємстві у відповідності з вимогами стандартів, здійснення лабораторного контролю якості продукції, що випускається, на всіх етапах виробництва: від початкової стадії – контролю сировини, що надходить, – до контролю якості готової продукції. Лабораторний контроль здійснюють центральна і цехові лабораторії.

Система НАССР була розроблена, в основному, для забезпечення мікробіологічної безпеки харчових продуктів, але існують ще ризики хімічні, фізичні та біологічні. Саме поняття "ризик" (hazard) визначається як біологічні, хімічні, фізичні властивості, через які харчовий продукт у процесі використання може виявитися небезпечним для здоров'я людини.

У категорії "біологічні ризики" загрозу становить забруднення мікроорганізмами від людей, гризунів і комах. Останнім часом зростає стурбованість використанням в якості харчової сировини генетично модифікованих рослин; змінами, викликаними опроміненням; появою алергенів, що негативно впливають на здоров'я певної категорії людей. Ці аспекти не досить вивчені, але, зрозуміло, що вони зумовлені технологією харчових продуктів.

Хімічні ризики складаються із забруднення продуктів на виробництві м'якими хімічними речовинами, отрутою (яку використовують для боротьби з гризунами і комахами), мастильними матеріалами. Існують також ризики для здоров'я, обумовлені токсинами від попереднього росту мікроорганізмів; залишками пестицидів і важких металів у сировині; консервантами (сірчаний ангідрид, сорбінова й бензолна кислоти); виділенням токсичних речовин пакувальними матеріалами. Методологія їх визначення і виділення дуже складна і не завжди встановлена.

Фізичні ризики значно наочніші. До них належать випадкові включення фрагментів скла, металу, людського волосся, каміння тощо. Як правило, такі ризики мають виробниче походження.

Система НАССР передбачає раціональну організацію приміщення і виробничих потоків. Всі стадії технологічних процесів мають бути організовані відповідно до принципу "рух вперед", тобто всі забруднення і ризики повинні по ходу руху усуватися.

Основні принципи системи НАССР можна представити так:

І принцип — аналіз ризиків. По-перше треба скласти перелік конкретних значних ризиків, які можуть виникнути, і описати способи запобігання їм на всіх етапах технологічного процесу. Наприклад, під час закупівлі сировини і матеріалів. У зв'язку з цим треба вимагати від постачальника сертифікати якості, де чітко визначені параметри, які є ризиком для визначення якості готового продукту. Наприклад, кількість сірчистого ангідриду в фруктовому пюре, вміст транс-ізомерів у жирах тощо;

										Арк.
										85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект					

2 принцип — виявлення критичних контрольних точок (ККТ) технологічного процесу. Треба встановити всі контрольні точки і визначити, які з них найбільше впливають і, відповідно, є критичними;

3 принцип — встановлення граничної межі критичних точок для прийняття заходів, пов'язаних з кожним виявленням ККТ. Ці межі показують, коли продукт має бути забракованим або процес на виробництві повинен бути зупиненим до прийняття заходів щодо ліквідації цього ризику;

4 принцип — установа (розроблення) організації по нагляду за ККТ. Визначити необхідні фактори дії для налагодження технологічних процесів (підготовка сировини, магнітів для вилучення металодомішок; десульфитація для виділення сірчаного ангідриду з яблучного пюре тощо). У такому випадку за наслідками моніторингу, якщо продукт бракується, проводять пошук джерела забруднення;

5 принцип — установа корегуючих дій, які необхідно застосувати, якщо моніторинг вказує на вихід за встановлені критичні межі;

6 принцип — встановлення і документація ефективних процедур роботи системи НАССР. Всі знахідки мають бути зафіксовані (враховані й ті, які вказані споживачем). Всі забруднення треба, по змозі, зберігати для подальшого вивчення, на випадок, якщо джерело забруднення не повториться (або навпаки, повториться);

7 принцип – впровадження процедури контролю правильності роботи системи НАССР. Систему контролю не можна вважати ефективною, якщо її постійно не застосовувати і не вдосконалювати.

Система НАССР є часткою Системи управління якістю продукції та має такі переваги:

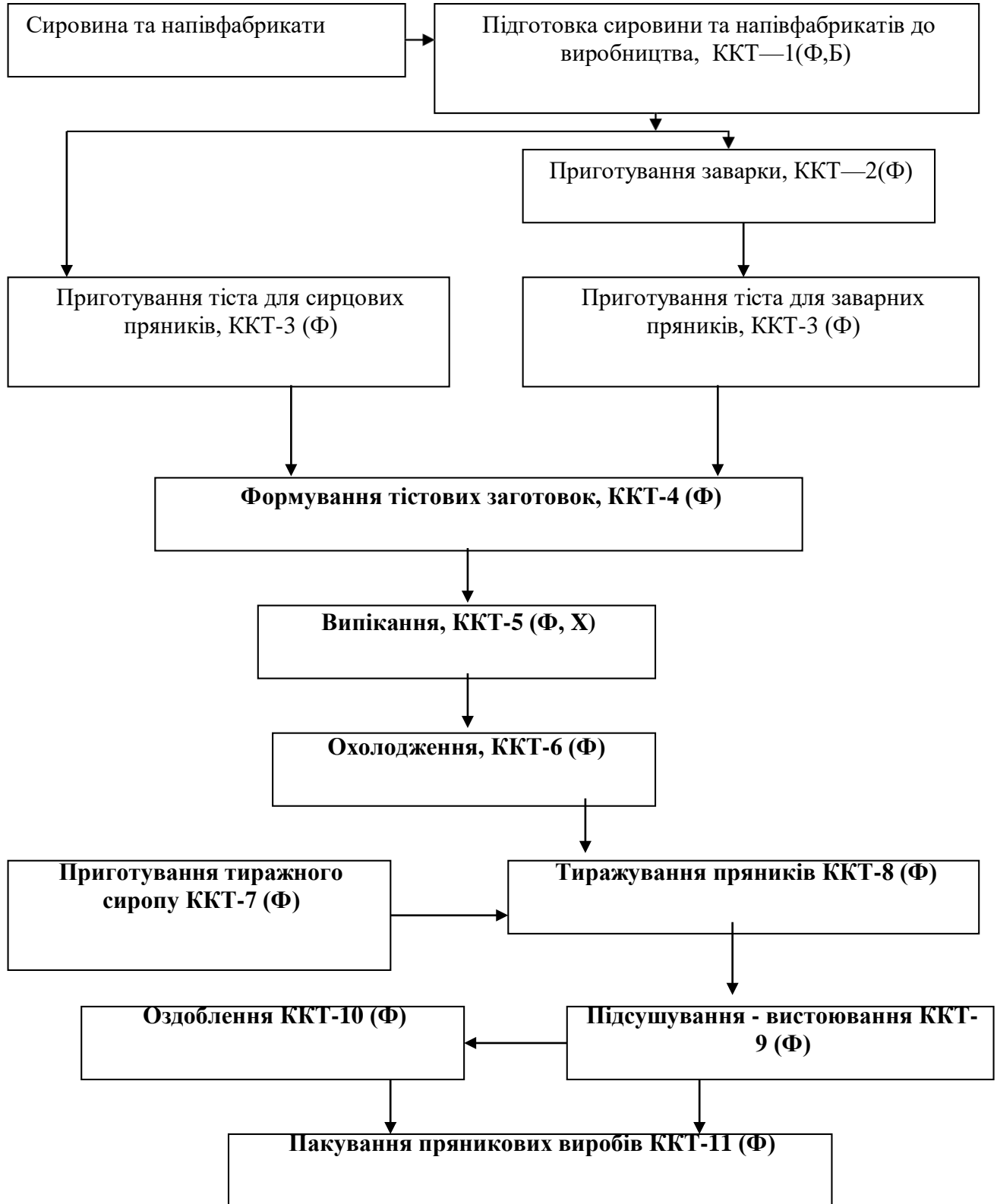
- дозволяє усунути появи ризику під час виробництва продукції;
- знижує витрати на виробництво продукції;
- сприяє економії засобів, спрямованих на вирішення проблем забезпечення безпеки продукції;
- забезпечує довіру до продукції у споживача;
- забезпечує документальне підтвердження наявності контролю виробничих процесів;
- сприяє надходженню продукції на нові внутрішні та зовнішні ринки.

Система НАССР базується на мінімізації ризиків виникнення нестандартних ситуацій ідентифікацією критичних точок контролю (КТК). Небезпечні чинники можуть виникнути за рахунок біологічного (Б), хімічного (Х), фізичного (Ф) забруднення.

					Дипломний проект	Арк.
						86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вхідний матеріал (етап процесу)	Вид та Ідентифікована небезпека	Контрольно-запобіжні заходи	Вид операції спеціального призначення	Забруднення небезпечними чинниками	Усунення небезпечногочинника
Сухі компоненти (борошно, сіль, цукор тощо) - постачання	Б - патогенні спори бактерій, екскременти гризунів	Так (термічне оброблення)	Ні	Ні	Так (термічне оброблення)
	Х - теплостійкі токсини, солі важких металів	Ні			
	Ф - шкідливі сторонні матеріали (ШСМ)	Так (просіювання, візуальне обстеження)			
Жирові компоненти	Х - окислені ліпіди, вільні радикали Ф ШСМ	Так	Ні	Так	Так
		Ні			
Яйцепродукти (підготовка до виробництва)	Б - сальмонели	Так	Так	Так	Так
Замішування тіста	Б - патогени, спори бактерій, сальмонели Ф-ШСМ	Так	Ні	Так	Так
Формування виробів	Б - патогени, спори бактерій, екскременти гризунів, сальмонели	Так	Ні	Ні	
Термічне оброблення	Б - патогени, спори бактерій, сальмонели	Ні	Ні	Ні	
Зберігання	Б - патогени	Так	Ні	Так	Ні
	Ф-ШСМ	Так	Ні	Ні	

Рис.11.1 Технологічна схема приготування пряників



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



Рис.11.2 Технологічна схема приготування печива

## 12 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

### 12.1 Опалення

Опалення централізоване, здійснюється від котельні, яка призначена для опалення цехів, адміністративних споруд. Опалення здійснюється за рахунок пару, від своєї котельні, пристроями для опалення є батареї. Але на фабриці також користуються газовим опаленням, теплова здатність якого 8,5 тис.ккал. [40]

Годинну витрату тепла на опалення, Вт, обчислюють за формулою 12.1:

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_n - t_3), \text{ де} \quad (12.1)$$

$V_6$  – будівельний об'єм підприємства, м<sup>3</sup>;

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

$g_o$  – питомі втрати тепла на 1 м<sup>3</sup> будівлі, Вт/м<sup>3</sup>·К (табл. 19);

$t_n$  – середня температура опалюваних приміщень (16...18° С);

$t_3$  – середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону (для середньої частини України – 20° С).

Об'єм будівлі, яка підлягає обігріву, визначають за формулою 12.2:

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h, \text{ де} \quad (12.2)$$

$B$  — кількість поверхів будівлі;

$a$  — ширина приміщення, м;

$b$  — довжина приміщення, м;

$h$  — висота приміщення, м.

$$V = 1 \cdot 30 \cdot 73 \cdot 4,8 = 10,5 \text{ тис. м}^3$$

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 10512 \cdot 0,41 \cdot (18 - (-20)) = 68\,958,7 \text{ Вт}$$

Річні витрати тепла на опалення  $Q_T^{o.p}$ , мВт, обчислюють за формулою 12.3:

$$Q_T^{o.p} = \frac{0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_n - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000}, \text{ де} \quad (12.3)$$

$t_3^1$  — середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для Житомира 20° С);

$n_0$  — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);

$T_0$  – час роботи системи опалення протягом доби (24 год.)

$$Q_T^{o.p} = \frac{0,8 \cdot 10512 \cdot 0,41 \cdot (18 - (-20)) \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 350,86 \text{ мВт}$$

### 10.2 Вентиляція та кондиціонування

Вентиляція підприємства поділяється на виробничу, санітарно-технічну, місцеву та санітарно-технічну, загальну. [40]

Виробнича вентиляція слугує:

1. для подавання теплого повітря;
2. для подавання холодного повітря в охолоджуючі шафи;

									Арк.
									90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

3. для видалення різноманітних виробничих виділень – пари, палива та ін.

При виробництві продукції в цеху накопичуються тепло і волога. Для зменшення їх кількості в цеху встановлена механічна та природна проточно-витяжна вентиляція. Вона працює у всі періоди року, здійснюється центробіжними вентиляторами. Природна витяжка розрахована на роботу в літній і частково в перехідний періоди року (регулювання робочої площадки здійснюється повітряними клапанами з електроприводом). Для боротьби з борошняним пилом біля засипних точок та просіювачів застосовується відсмоктування запиленого повітря та його очищення (аспірація).

Загальну кількість повітря, що вентилюється,  $L_n$ , м<sup>3</sup>/год, розраховують за формулою 12.4:

$$L_n = \frac{60 \cdot V_n \cdot N}{100}, \text{ де} \quad (12.4)$$

$V_n$  – об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м<sup>3</sup>;

60 – відсоток приміщень, що вентилюються;

$N$  – середня кратність повітрообміну за годину (приймають 3–5).

$$L_n = \frac{60 \cdot 10512 \cdot 4}{100} = 25\,228,8 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію,  $N_{\text{вен}}$ , кВт, обчислюють за формулою 12.5:

$$N_{\text{вен}} = \frac{L_n \cdot H \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta}, \text{ де} \quad (12.5)$$

$H$  – середній опір припливних та витяжних систем (500 Па);

$\eta$  – к.к.д. вентилятора та приводу (0,7...0,8);

1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

$$N_{\text{вен}} = \frac{25228,8 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,8} = 5,26 \text{ кВт}$$

У кондитерському виробництві технологічне кондиціонування необхідно застосовувати при охолодженні кондитерських напівфабрикатів та готових виробів на вузьких конвеєрах, формуючих машинах і охолоджуючих столах.

Витрати холоду на кондиціонування повітря  $Q$ , Вт, обчислюють за формулою 12.6:

$$Q = V_k \cdot c \cdot \Delta t \cdot m, \text{ де} \quad (12.6)$$

$V_k$  – об'єм приміщення, де проводиться кондиціонування, м<sup>3</sup>;

$c$  – об'ємна теплоємність повітря (1,29 кДж/м<sup>3</sup>),

$\Delta t$  – різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, за середньої температури самого жаркого місяця більше 30 °С приймають 16 °С;

$m$  – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину, приймають рівною 7.

$$Q = 10512 \cdot 1,29 \cdot 16 \cdot 7 = 1\,5158\,773 \text{ Вт}$$

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

### 10.3 Водопостачання

Холодне водопостачання – здійснюється з двох джерел - міського водопроводу з вулиці Покровської та артезіанських скважин. Вода, яка застосовується для технологічних потреб, повинна відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. Вода витрачається на виробництво продукції, на отримання пару для зволоження пекарних камер, на миття обладнання та тари, для холодильних установок, господарських потреб та в протипожежних цілях.

З метою економії води на підприємстві передбачено:

- обернена система водопостачання для устаткування холодильної установки;
- повторне використання води після тістомісильної машини на потреби хімводоочищення котельні;

Для запасу та створення сталого напору холодної та гарячої води, в найвищій точці цеху стоять 2 баки для холодної та гарячої води. Для обліку витрат води встановленні водоміри на кожному з баків.

Ліміт використання води на годину: з місцевого водопроводу – 145 тис. м<sup>3</sup>; з артезіанських скважин – 45 тис.м<sup>3</sup>. Витрати води на 1т продукції – 7,9 м<sup>3</sup>.

Гаряче водопостачання – отримують на підприємстві шляхом підігрівання холодної води. Гаряче водопостачання проектується згідно з нормами ДБН В. 2.5-22-2002. Гаряча вода має температуру 70°C і використовується для технологічних і господарсько-побутових потреб.

Загальні витрати води за годину  $Q_{в.заг}^g$ , м<sup>3</sup>, визначаємо за формулою 12.7:

$$Q_{в.заг}^g = \frac{Q_{в.т}^g + Q_{ф}^g \cdot g_{в}}{1000}, \text{ де} \quad (12.7)$$

$Q_{в.т}^g$  – загальні витрати води за годину;

$g_{в}$  – витрати води на приготування напівфабрикатів за годину на 1 т готових виробів, кг (див. розрахунок рецептури).

$$Q_{в.заг}^g = \frac{6,0 + 0,58 \cdot 566,54}{1000} = 0,57 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої)  $Q_{в.п}^g$ , м<sup>3</sup>, визначаємо за формулою 12.8:

$$Q_{в.п}^g = \frac{80 \cdot Q_{в}^g}{100}, \text{ де} \quad (12.8)$$

80 — частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п}^g = \frac{80 \cdot 0,57}{100} = 0,46 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину  $Q_{в.г}^g$  м<sup>3</sup>, визначають за формулою 12.9:

$$Q_{в.г}^g = \frac{Q_{в.п}^g (t_{см} - t_x)}{t_r - t_x}, \text{ де} \quad (12.9)$$

$t_{см}$  — температура підігрітої води, °С (у середньому буває від 50 до 55 °С);

$t_r$  — температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75 °С);

									Арк.
									92
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

$t_x$  — температура холодної води, °С (приймають 5 °С).

$$Q_{\text{в.г}}^{\text{г}} = \frac{0,46(50 - 5)}{70 - 5} = 0,32 \text{ м}^3$$

Запас води в баках  $Q_{\text{в}}^{\text{з}}$ ,  $\text{м}^3$ , обчислюють за формулою 12.10:

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = Q_{\text{в}}^{\text{г}} \cdot 8, \text{ де} \quad (12.10)$$

8 — запас води на 8 годин роботи підприємства.

$$Q_{\text{в}}^{\text{з}} = 0,58 \cdot 8 = 4,64 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну  $Q_{\text{в}}^{\text{д}}$ ,  $\text{м}^3$ , обчислюють за формулою 12.11:

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{N_{\text{р}} \cdot 100}{1000}, \text{ де} \quad (12.12)$$

$N_{\text{р}}$  — кількість робітників у зміні, осіб;

100 — норма витрати води на одного працівника за зміну,  $\text{дм}^3$ .

$$Q_{\text{в}}^{\text{д}} = \frac{50 \cdot 100}{1000} = 5 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води  $V_{\text{х}}$ ,  $\text{м}^3$ , знаходять за формулою 12.13:

$$Q_{\text{х}} = \frac{(Q_{\text{в}}^{\text{з}} - Q_{\text{в.г}}^{\text{з}} - Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho}, \text{ де} \quad (12.13)$$

$\rho$  — густина холодної води,  $\text{т}/\text{м}^3$  (приймають 1  $\text{т}/\text{м}^3$ ).

$$Q_{\text{х}} = \frac{(4,64 - 0,58 - 5) \cdot 1,1}{1} = 1,03 \text{ м}^3$$

Об'єм бака гарячої води  $V_{\text{г}}$ ,  $\text{м}^3$ , розраховують за формулою 12.14:

$$V_{\text{г}} = \frac{(Q_{\text{в}}^{\text{з}} + Q_{\text{в}}^{\text{д}}) \cdot 1,1}{\rho}, \text{ де} \quad (12.14)$$

$\rho$  — густина гарячої води,  $\text{т}/\text{м}^3$  (0,984  $\text{т}/\text{м}^3$ ).

$$V_{\text{г}} = \frac{(0,58 + 5) \cdot 1,1}{0,984} = 6,24 \text{ м}^3$$

#### 10.4 Каналізація

За характеристикою виробничі стічні води фабрики не є шкідливими, у зв'язку з чим не потребують додаткового очищення перед спуском у міську каналізацію. На місцевих очисних заводах стічні води проходять повне біологічне очищення.

Склад стічних вод фабрики по забрудненнях характеризується наступними показниками: кількість зважених речовин—250 $\text{мг}/\text{л}$ ; лужність—4,4; хлориди—120 $\text{мг}/\text{л}$ .

Об'єм стічних вод для кондитерського підприємства приймають не більше 80 % від водопостачання.

Кількість забруднених вод для підприємств кондитерської промисловості приймаємо у відповідності до норм — 3,6  $\text{м}^3$  на 1 т готової продукції. Добовий обсяг продукції, що виготовляється у кондитерському цеху 37,83 т. Звідси, добова кількість стічних вод дорівнює:

$$СВ = 37,83 \cdot 3,6 = 136,19 \text{ м}^3/\text{добу}$$

									Арк.
									93
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

$$CB_{\text{год}} = \frac{136,19}{24} = 5,67 \text{ м}^3/\text{год}$$

### 10.5 Газопостачання

Підприємство працює від газопроводу середнього тиску. Постачання природного газу забезпечує ПАТ «Житомиргаз».

Основним паливом є метан. На території збудований ГРП (газорозподільний пункт). Газ потрапляє під тиском 3 кг/см<sup>3</sup>, встановлений регулятор ГДУК-100, після регулятора газ надходить на котли і печі під тиском 200-240 мм.рт.ст. В ГРП встановлений газовий лічильник РГ-600 для обліку газу, що надходить на фабрику. В печах встановлені пальники типу ПАЗ-20. Також на підприємстві встановлені два котли ДКВР. В котельній установці встановлена натрій-катионова хімоводоочисна система для роботи котла. На підприємстві використовують 104,7 м<sup>3</sup> /1 т продукції

Річні витрати газу, виходячи з річного виробітку продукції становлять:  
 $2,12 \cdot 104,7 = 221,96 \text{ тис. м}^3$

### 10.6 Паропостачання

Теплозабезпечення підприємства для технологічних потреб здійснюється шляхом використання тепла від власної котельні. Річна витрата пари забезпечується чотирма котлами Е1/9-1.

Котли обладнано системами автоматичного контролю і регулювання режимів їх роботи. Котельня має технічний приладний облік відпуску насиченої пари і гарячої води. Теплові мережі виконані по двотрубній схемі в надземній прокладці, трубопроводи мають теплову ізоляцію, виконану відповідно вимогам СНіПу 2.04.07-86. Пара витрачається на технологічні потреби в печах, в варочних котлах.

Витрати пари за годину  $Q_n^r$ , кг, визначаємо за формулою 12.15:

$$Q_n^r = Q_\phi^r \cdot g_n \quad (12.15)$$

де  $Q_\phi^r$  — продуктивність ліній, цеху за годину, т;

$g_n$  — норма витрати пари на виробництво 1 т продукції.

$$Q_n^r = 1,51 \cdot 100 = 151 \text{ кг}$$

Витрати палива для котельні за годину  $Q_{п.к}^r$ , м<sup>3</sup> (або кг), обчислюють за формулою 12.16:

$$Q_{п.к}^r = \frac{Q_n^r (i_n - i_v)}{Q_p^h \cdot \eta} \quad (12.16)$$

де  $Q_n^r$  — витрати пари, кг;  $i_n$  — ентальпія пари, кДж/кг (2757 кДж/кг);

$i_v$  — ентальпія живильної води для котлів, кДж/кг (419 кДж/кг);

$Q_p^h$  — нижча теплотворна здатність натурального палива, кДж/кг або кДж/м<sup>3</sup>

(для газу – 33500 кДж/м<sup>3</sup>, для мазуту – 39900 кДж/кг);

$\eta$  — коефіцієнт корисної дії котла (0,85).

									Арк.
									94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

$$Q_{\text{пх}}^{\text{г}} = \frac{151(2757 - 419)}{33500 \cdot 0,85} = 12,4\text{м}^3$$

У разі використання газового палива до загальної витрати палива додають витрати його в лабораторії (0,8 м<sup>3</sup>/год) і на підігрівання їжі в їдальні (0,3 м<sup>3</sup>/год на кожен газовий пальник).

$$Q_{\text{пх}}^{\text{г}} = 12,4 + 0,8 + 0,3 = 13,5\text{м}^3$$

### 10.7 Електропостачання

Електропостачання – витрата електроенергії на тонну продукції що випускається 200 кВт. За ступенем забезпечення надійності електропостачання підприємство відноситься до II і III категорії.

Електропостачання підприємства передбачається на напругу 10 кВт від розподільної мережі енергосистеми. Високовольтне розподільне устаткування складається з комірок, основними струмоприймачами є електродвигуни, електродвигуни та електричне освітлення. Для живлення електроприймачів передбачена споруда, яка вбудована в кондитерському цеху, комплексної трансформаторної станції 10/0,4 кВт.

Потужність трансформаторів  $S$ , кВт, розраховують за формулою 12.17:

$$S = \frac{\sum P \cdot J}{\cos f} \quad (12.17)$$

$$S = \frac{104,4 \times 0,93}{0,95} = 102,2\text{кВт}$$

де  $\sum P$  – сумарна потужність електроспоживачів, кВт;

$J$  – коефіцієнт неспівпадіння максимальних навантажень окремих споживачів,  $J = 0,9 - 0,95$ ;

$\cos f$  – коефіцієнт потужності електроспоживачів після компенсації,  $\cos f = 0,95$ .

### 10.8 Холодозабезпечення

Постачання цехів холодом здійснюється в централізованому порядку. Для зберігання продуктів, які швидко псуються є фреони і розсільні холодильні камери, де температура  $\pm 8^{\circ}\text{C}$ . В розсільних – зберігається масло, маргарин ( $+4^{\circ}\text{C}$ ). На лінії по виробництву цукрових та затяжних видів печива є фреонові охолоджувачі.

Температура продуктів при їх завантаженні до камери приймається  $+15^{\circ}\text{C}$ , а при зберіганні  $+4^{\circ}\text{C}$ , вологість повітря – в межах 80 – 90 %, кратність його обміну – 2.

Розрахунок площі холодильних камер здійснюється по їх ємкості та нормах завантаження на 1 м<sup>2</sup> площі. У середньому завантаження камер приймається 200 кг на 1 м<sup>2</sup> площі.

Площу холодильної камери  $F$ , м<sup>2</sup>, обчислюють за формулою 12.18:

$$F = \frac{G}{0,2}, \quad (12.18)$$

									Арк.
									95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

$$F = \frac{5.99}{0.2} = 29.95 \text{ м}^3$$

де  $G$  – маса охолоджуваних продуктів, т/добу;

$0,2$  – норма завантаження, т/м<sup>2</sup>.

У кондитерському цеху холод використовують у камерах зберігання сировини, яка швидко псується, в камерах і шафах охолодження напівфабрикатів, в установках для кондиціювання повітря.

Витрати холоду в кондитерському цеху  $Q_x^r$ , кВт, визначають за формулою 10.19:

$$Q_x^r = \frac{Q_\phi^r \cdot g_x}{1,163 \cdot 10^3}, \quad (12.19)$$

$$Q_x^r = \frac{1,51 \cdot 100000}{1,163 \cdot 10^3} = 129,8 \text{ кВт}$$

де  $Q_\phi^r$  – продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т;

$g_x$  – норма витрати холоду на 1 т продукції.

Холодопродуктивність холодильної камери  $Q_x^{кам}$ , ккал/доб., обчислюють за формулою 12.20:

$$Q_x^{кам} = q_x \cdot F, \quad (12.20)$$

$$Q_x^{кам} = 717,02 \times 29,95 = 21\,474,7 \text{ ккал/добу}$$

де  $q_x$  – витрати холоду на 1 м<sup>2</sup> площі камери, ккал/м<sup>2</sup> за добу, приймається за довідником в залежності від типу камери, температури в камері, площі камери (до 100 м<sup>2</sup> або більше 100 м<sup>2</sup>),

$F$  – площа камери, м<sup>2</sup>.

Після визначення параметрів камери (площі та холодопродуктивності) здійснюють вибір марки холодильної установки та марки компресора.

Робочу продуктивність компресора  $Q_{к.роб}$ , ккал/год, обчислюються за формулою 12.21:

$$Q_{к.роб} = \frac{Q_x^{кам}}{T} \cdot K, \quad (12.21)$$

$$Q_{к.роб} = \frac{21474,7}{22} \times 0,9 = 878,5 \text{ ккал / добу}$$

де  $T$  – тривалість роботи холодильної машини (20 – 22 год.);

$K$  – к.к.д. (0,8 – 0,9).

										Арк.
										96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект					

## 13 ЗАХОДИ ЩОДО РЕСУРСО- ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Енергетична політика підприємства являє собою низку задекларованих правил поведінки в енергетичній, політичній, економічній і частково в екологічній галузях діяльності підприємства. В свою чергу ефективна енергетична політика підприємства є запорукою прибуткового виробництва.

Енергетична політика повинна вирішувати наступні питання:

1. Забезпечення стабільної роботи енергетичного оснащення, що дозволить виготовлення продукції високої якісної і конкурентоздатної на ринку;

2. Забезпечення надійного та стабільного енергопостачання підприємства, виконувати раціональне і ефективне використання палива і енергії, що дозволить його збереження та економію;

3. Організувати створення нового енергозберігаючого оснащення і технології, а також впровадження їх;

4. Забезпечення захисту екології, створення безпечних умов роботи при використанні енергетичного оснащення як персоналу, так і для підприємства в цілому;

Розробка енергетичної стратегії до питань енергоефективності може допомогти в поліпшенні економічних показників підприємства. Це включатиме розподіл відповідальності на підприємстві і отримання "корпоративної підтримки" програми по енергоефективності, оскільки всі працівники повинні розуміти всі вигідні наслідки від поліпшення енергоефективності.

Організація виробництва, розміщення зон спрямована на те, щоб досягнути мінімальних втрат тепла і енергії.

Для цього розділяються «тепла» (варильна зона, зона випічки) та «холодна» (зона вистоювання, охолодження виробів, пакування, зберігання) зони.

В свою чергу це забезпечує мінімальні втрати тепла та холоду.

Необхідно постійно проводиться модернізація електродвигунів і електроприводів устаткування, у тому числі насоси, вентилятори, повітродувки, конвеєри, млини. Оскільки двигуни широко використовуються у виробничому процесі, вони споживають значну кількість електричної енергії і можуть стати привабливим об'єктом з погляду енергозберігаючих заходів.

Для виробництва було обране енергоємне обладнання, на всіх етапах технологічного виробництва.

Всі втор продукти, пара, конденсат використовуються на виробництві повторно.

Технологічний процес організовано таким чином, щоб утворювалась мінімальна кількість санітарно-доброякісного браку, бо його перероблення потребує додаткових енерговитрат.

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		97

Завдяки встановленню люмінесцентних ламп для освітлення приміщення знижені енерговитрати в порівнянні з використанням ламп розжарення.

При зупинці будь-якого виду обладнання на ремонт необхідно обов'язково відключити його від електроенергії, це дозволить проводити безпечно роботи та зберегти енергетичні запаси.

Організовувати утилізацію вторинних продуктів, пари, конденсату.

Одним із видів енергозбереження є циклотермічний спосіб обігріву. Це система з непрямым обігрівом, який відбувається за допомогою випромінювання тепла із закритого кільця, в якому відбувається рециркуляція продуктів. Ця система повинна бути ретельно ізольована від зони випічки (пічного відділення) і від виробничих приміщень де розташовані печі. Циркуляційний вентилятор і система регулювання витягів підтримує увесь простір опалювання під постійним розрідженням. Тим самим повністю унеможливується попадання продуктів згорання в пічний простір. Регулювання температури забезпечується автоматичним налаштуванням термічної потужності пальника, залежно від встановленої необхідної температури продуктів згорання, на виході з опалювальних каналів у засмоктуючому патрубку циркуляційного вентилятора.

Випікання печива необхідно проводити за оптимальними параметрами, це в свою чергу скорочує процес термічного оброблення і економити енерговитрати.

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		98

## 14 СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО КОНТРОЛЮ

Система екологічного управління — сукупність організаційної структури, діяльності та відповідних ресурсів і методів для формування, здійснення, аналізу і актуалізації екологічної політики [38].

Втручаючись в природні процеси людина порушує закономірності їх протікання, в результаті виникають несприятливі зміни в природі. Стан довкілля вимагає особливої уваги, екологічні відхилення у виробничій та побутовій сферах найвідчутніше впливають на здоров'я, настрої та працездатність людей. У цих умовах потрібно розробляти і впроваджувати енерго- і ресурсозберігаючі технології, які б забезпечували збереження екологічної рівноваги у довкілля, не забруднювали б його, а також природо-зберігаючих технологій, тобто технологій з очищенням повітря, стічних вод, ґрунтів [37].

Для харчових підприємств основним напрямком в справі охорони довкілля можна вважати розвиток безвідходних технологій.

Одним із важливих способів боротьби з забрудненням довкілля на цеху є ізоляція та герметизація витоків забруднення за допомогою спеціальних камер, боксів, в яких знаходиться технологічне обладнання [37].

Кожен вид технологічного обладнання, який виділяє під час переробки сировини шкідливі речовини, має витяжну вентиляційну установку.

Підприємство не повинно допускати спуск в каналізацію води важких і великих домішок мінерального походження, високої концентрації кислот і лугів, речовин, які порушують біологічне очищення стічних вод. Для місцевого очищення стічних вод на підприємствах застосовують піско-вловлювачі і жирословлювачі, а також механічні, хімічні і біологічні очищення.

Охорона водних ресурсів від забруднень може бути вирішено шляхом створення нових технологічних процесів. Це являється основним напрямком в розвитку удосконалення водного господарства промислових підприємств.

Схема водного господарства повинна бути економічно незалежною від потужності вододжерела і забезпечення проведення технологічних процесів без зниження техніко - економічних показників підприємства.

Димові гази, які утворюються в великій кількості при згоранні палива, приносять також шкоду атмосфері. Для попередження забруднення повітря забруднюючих речовин в атмосферне повітря, в тому числі: 27 організованих джерел і 5 неорганізованих. При виробництві кондитерських виробів у атмосферне повітря надходить 25 забруднюючих речовин:

- заліза оксид,
- марганець та його з'єднання,
- гідроокис натрію,
- діоксид азоту,
- аміак,

										Арк.
										99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект					

- сірчана кислота,
- оцтова кислота.

Водойми забруднюються, в результаті спуску в них промислових і побутових стічних вод, від чого змінюються фізичні (температура, прозорість, колір), хімічні (кислотність, вміст органічних і неорганічних сполук, осад), біологічні (поява хвороботворних бактерій) і органолептичні (запах, присмак) властивості води.

Основні методи очищення виробничих і побутових стічних вод можна розділити на чотири групи: механічні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні.

Механічні методи, використовуються на першій стадії попереднього очищення і призначені для видалення суспензій.

До хімічних методів відноситься нейтралізація кислот і лугів, яку проводять, пропускаючи стічні води через доломіт, магнезит і вапняки. Нейтралізація необхідна для попередження корозії металів водовідвідних мереж і очисних споруд.

Фізико-хімічні методи засновані на властивостях поверхні деяких речовин (наприклад, вугілля) поглинати (адсорбувати) домішки шкідливих речовин; іноді таким поверхнево активною речовиною є шар ґрунту. Хімічні та фізико-хімічні методи особливо важливі при очищенні виробничих стічних вод [37].

Біологічна очищення здійснюється шляхом пропускання стічних вод через біологічні фільтри, що містять співтовариства мікроорганізмів (бактерії найпростіші, водорості, грибові), що окислюють органічні домішки.

#### Способи очищення газових викидів в атмосферу

Адсорбційний - шкідливі домішки вловлюють за допомогою поглиначів, як які використовують активоване вугілля (як у протигазі), вапняк, а також поглинають рідини - лужні розчини аміаку та вапна. Недоліки - необхідність установки громіздкого обладнання та періодичного очищення поглинаючої рідини [39].

Окислювальний спосіб полягає в випалюванні шкідливих горючих домішок до вуглекислого газу і води; правда, тут виникає проблема зайвих обсягів викидів вуглекислого газу [39].

Каталітичний - пропускання викидається газової суміші через тверді каталізатори, в як які найчастіше використовують металеві сітки (наприклад, з платини або ванадію) або оксиди металів (цинку, алюмінію, марганцю і т.д.). Каталізатори - це речовини, що прискорюють хімічні реакції, але самі в них не витрачаються [39].

На даному кондитерському підприємстві, як було вже вказано вище, в якості палива використовується природний газ, що дозволяє мати величину викидів в атмосферний простір меншу за граничнодопустиму. Контроль викидів проводиться розрахунковим шляхом. Загальна кількість викидів в

									Арк.
									100
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

атмосферу складає 10 кг/год. Очистка газів не проводиться, оскільки кількість викидів не перевищує норми ГДК.

ГДК викидів в атмосферу:

- двовалентний оксид азоту – 0,085 мг/м<sup>3</sup>;
- оксид вуглецю – 5,00 мг/м<sup>3</sup>;
- борошняний пил – 0,05 мг/м<sup>3</sup>.

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

Нарівні із забрудненням атмосфери і водного середовища, внаслідок виробничої діяльності забруднюються ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтів токсичними речовинами є викиди в атмосферу, пестициди, відходи промислового виробництва [39].

З метою запобігання забрудненню ґрунтів на нашому підприємстві своєчасно ретельно збирають, вивозять і знешкоджують рідкі та тверді відходи виробничої діяльності: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо.

					Дипломний проект	Арк.
						101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 15 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Аналіз факторів, які призводять до професійних захворювань на харчових підприємствах, свідчить, що найбільша небезпека від впливу фізичних факторів (вібрація і шум) — 32%; забруднення повітря пилом — 22%; біологічних факторів — 11,7%.

У галузях харчової промисловості перелічені фактори перевищують, на виробництві, в системі Держхарчопрому, травмується 400 — 600 працівників, з них 25 — 30 із смертельним наслідком.

Нагляд за станом охорони праці проводить інженер з охорони праці. Директор разом із службою охорони праці забезпечує безпеку виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд; інженер з охорони праці здійснює нагляд та контролює своєчасне проведення навчання для всіх працівників цеху з професійної підготовки і підвищення кваліфікації з питань охорони праці.

Кошти витрачаються виключно на :

1) введення заходів, спрямованих на покращення праці і підвищення її безпеки, це є забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям, іншими засобами індивідуального захисту, лікувально-профілактичним харчуванням, молоком та вітамінами, миючими засобами.

2) пільги на компенсації в зв'язку з несприятливими умовами праці;

3) відшкодування наслідків несприятливої дії умов праці на працюючих.

4) проведення навчання, інструктажів та перевірки знань працівників з охорони праці, проходження працівниками попереднього і періодичних медичних оглядів.

### Повітря робочої зони

#### Мікроклімат

Мікроклімат виробничих приміщень нормується в залежності від теплових характеристик виробничого приміщення, категорії робіт по важкості і періоду року. Виробниче середовище від надмірного конвективного тепла, що надходить від нагрітих поверхонь обладнання, захищається за рахунок теплоізоляції цих поверхонь. В приміщеннях, де є можливість ураження людини електричним струмом і температура повітря може досягати 30°C і вище, температура на поверхні теплоізоляції не допускається більше 45°C. Технологічне обладнання герметизоване, а для видалення пари - обладнане витяжками. Як засіб видалення вологи із повітря приміщення використовується вентиляція. В приміщеннях встановлені апарати для кондиціонування повітря.

#### Запиленість

Для відокремлення пилу від повітря застосовуються різні фільтри, які затримують пилові частки розміром до 0,1 мкм і вище (залежно від розміру пор фільтру). Застосовуються фільтри АФА (аналітичний фільтр аерозольний) круглої форми з площинами фільтрації 3; 10; 20 см<sup>2</sup>, які мають опорне кільце, фільтруючий елемент і захисне паперове кільце з виступом.

										Арк.
										102
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект					

Фільтруючий елемент складається з рівномірного шару ультра-тонких волокон із полімеру на марлевій основі або без неї. Фільтри дозволяють працювати з ними без попереднього підсушування через гідрофобні властивості полімеру.

Таблиця 15.1 – Мікроклімат виробничих приміщень

Найменування приміщень, виробництв	Найменування професій	Категорії робіт	Холодний період року			Теплий період року		
			Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху, м/с
			Оптимальна	Оптимальна	Оптимальна, не більше	Оптимальна	Оптимальна	Оптимальна, не більше
Відділення просіювання борошна та цукру	Підготовлювач харчової сировини та матеріалів	ІБ	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
Відділення миття та дезінфекції єсць	Підготовлювач сировини	Іа	18-20	40-60	0,2	21-23	40-60	0,3
Рецептурне відділення	Рецептурник	Іа	18-20	40-60	0,2	21-23	40-60	0,3
Тістомісильне відділення	Машиніст тістомісильних машин	ІБ	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
Формувальне відділення	Вальцовальник сировини та напівфабриката, бісквітник	ІБ	17-19	40-60	0,2	20-22	40-60	0,3
Відділення випікання	Пекар	ІБ	21-23	40-60	0,1	22-24	40-60	0,2
Відділення охолодження, загорання та пакування печива	Машиніст розфасувально-пакувальних машин, укладальник-пакувальник,	ІБ	21-23	40-60	0,1	20-22	40-60	0,3

### Вентиляція

Для підтримання необхідної температури, вологості і швидкості переміщення повітря, ступені його чистоти у відповідності з санітарними нормами застосовують вентиляцію, яку в залежності від призначення розділяють на витяжну і припливну. В цеху передбачена природна, механічна і змішана вентиляція. Природна вентиляція забезпечує допустимі умови роботи в більшості приміщень хлібокомбінату. На лінії випікання хліба

використовується припливно-витяжна система вентиляції, яка складається з двох окремих систем — припливної і витяжної, які одночасно подають у приміщення чисте повітря та витягують із нього забруднене.

Повітропроводи вентиляційних систем очищаються від осаду і горючих метеріалів не менше одного разу в два місяці.

Вентиляція повітря робочої зони цеха відповідає ДСН 3.3.6.042-99. Місцева витяжка проводиться від центрифуг за допомогою центр обіжних вентиляторів.

Особливу увагу необхідно приділяти робочому місцю пекаря, так як виконання робіт пов'язано з значними джерелами тепловиділень і для таких місць передбачають душування. Місця відбору обладнані місцевими відсмоктувачами.

### Шум

Джерелами шуму є технологічне обладнання лінії. В цеху джерелом шуму є обладнання, що працює від джерел струму, а саме — електродвигуни тістомісильних машин, тістоокруглювачі, тістоподільники, вистійні шафи, печі та конвеєри.

Дія шуму на людину залежить від багатьох факторів: характеристик шуму, тривалості дії, індивідуальних особливостей людини. Шкідлива дія шуму відбивається, перш за все, на органах слуху та фізіологічних процесах.

Найбільш раціональним методом боротьби з шумом є зменшення його в джерелах виникнення. З цією метою приймаються наступні заходи:

- 1) По можливості замінюються ударні взаємодії деталей на безударні;
- 2) Проведення статичного та динамічного зрівноважування і балансування;
- 3) Звукоізоляція огорожуючих конструкцій;
- 4) Своєчасна заміна підшипників;
- 5) Змащення деталей, що труться та ударяються в'язкими рідинами.

Допустимі рівні звукового тиску на робочих місцях низькочастотних звукових коливань, що поширюються повітряним шляхом, не повинні перевищувати таких значень.

Таблиця 15.2 – Рівні звукового тиску

Середньогеометричні частоти трьохоктавних полос, кГц	Рівень звукового тиску, дБ
12.5	80
16.0	90
20.0	100
25.0	105
31.5-100	110

## Вібрація

В нашому випадку обладнання створює загальну технологічну вібрацію, тому що машини не потребують постійного ручного контакту людини. Вібрація передається на підлогу, на якій встановлене обладнання, а через підлогу діє на людину.

Гігієнічне нормування вібрацій передбачає встановлення найбільш допустимих рівнів віброшвидкості, м/с: ДСН 3.3.6.039-99.

Приводи насосів, машин, створюють на робочому місці вібрації і шуми, а отже вони повинні бути максимально ізольовані від конструктивних елементів обладнання. Для цього, в цеху обладнанні віброізолюючі фундаменти, також застосовують віброізолятори трьох видів: гумові, пружинні, комбіновані. На постійних робочих місцях гранично допустимий рівень не повинен перевищувати 85 дБА у частотах 31,5.....8000 Гц.

### ***Освітлення виробничих приміщень***

Проектом передбачене природне освітлення (в світлий час доби), яке сприятливо діє на організм людини, а також штучне робоче та аварійне освітлення. Штучне освітлення здійснюється за допомогою люмінесцентних ламп. В цеху приміщення обладнані загальним освітленням. На поточних лініях освітлення локалізоване.

Аварійне освітлення передбачене для продовження робіт у випадку порушення технології чи виникнення аварії у компресорній, котельній чи в пічному відділенні.

Освітлення має відповідати нормам і правилам регламентованим в В.2.5-28-2006.

### ***Заходи з пожежної безпеки***

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Закону України «Про пожежну безпеку», Правил пожежної безпеки в Україні та вимогам відповідних нормативних документів.

В усіх виробничих приміщеннях будівельні споруди виконані з незгораючих матеріалів, монтаж електричного обладнання та електропроводки виконані у відповідності з правилами пожежної безпеки. Протипожежна підготовка робітників, службовців складається із відповідного протипожежного інструктажу на робочому місці - первинного та вторинного. Для гасіння пожежі в складі зберігання борошна і складі готової продукції передбачений внутрішній пожежний трубопровід, завод забезпечений пінними вогнегасниками, протипожежним інвентарем (покривала з негорючого теплоізоляційного полотна, грубововняної тканини або товсті, ящики з піском, бочки з водою, пожежні відра, совкові лопати); пожежний інструмент(гаки, ломи, сокири).

Пожежна безпека будівлі досягається використанням конструкцій і матеріалів, які мають необхідну межу вогнестійкості, вона визначається експериментально і характеризується годинами від початку випробовування її

									Арк.
									105
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

на вогнестійкість до появи однієї із ознак: крізні тріщини або щілини, через які нагріті продукти горіння або полум'я може проникати крізь конструкцію; підвищення температури на поверхні конструкції, що не зігрівається, в середньому більше ніж на 140°C або у будь-якій точці цієї поверхні до температури 180°C і більше, порівняно з температурою до випробовування; втрата несучих властивостей конструкції (завалювання).

Ступінь вогнестійкості будівельної конструкції згідно з СНиП 2.01.02IV

Згідно з ПУЕ за вибухопожежонебезпекою електрообладнання належить до П-Па. Зони класу П-Па розташовані в СБЗБ (зберігання борошна пшеничного, НКМВ=20 г/м<sup>3</sup>). Витрати води на пожежогасіння складає 5 л/с.

У разі пожежі у цеху є два шляхи евакуації людей. Ці шляхи не перетинають приміщення, де розміщені виробництва категорії Б, В за вибухопожежонебезпекою. Перший шлях — вікно з пожежною драбиною або сходами, що ведуть на зовнішнє подвір'я. В нічний час територія підприємства освітлюється.

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		106

## 16 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Дипломний проектом пропонується «Удосконалення рецептурного складу діабетичних пряників та впровадження їх при переоснащенні борошняного цеху кондитерської фабрики «Житомирські ласощі»».

Проектом пропонується виготовлення цукрового печива, вафель і пряників заварних.

Планується, що підприємство буде додатково працювати на основі дистриб'юторських договорів, що дасть можливість розробляти та успішно впроваджувати стратегію розвитку, а також вести постійний контроль за кон'юнктурою ринку і відповідно коригувати асортиментний ряд продукції та співвідношення окремих видів продукції в загальному обсязі випуску.

Розрахунок інвестицій на технічне переоснащення підприємства

Технічне переоснащення не потребує будівельних робіт.

Загальні інвестиції  $I_3$  на технічне переоснащення ТП розраховують за формулою:

$$K_{\text{заг}} = V_{\text{пн}} + D_{\text{зам}} - V_{\text{зам}} + \text{Зал}_{\text{зам}} - V_{\text{бр}} + \Delta_{\text{об}} \text{ тис.грн.} \quad (16.1)$$

де  $V_{\text{пн}}$  – первісна вартість нового устаткування, тис. грн.;

$D_{\text{зам}}$  – витрати на демонтаж замінюваного устаткування, тис. грн.;

$\text{Зал}_{\text{зам}}$  – залишкова вартість устаткування, що іде в брут, тис. грн.;

$V_{\text{зам}}$  – виручка від реалізації замінюваного устаткування, тис. грн.;

$\Delta_{\text{об}}$  – приріст обсягу обігових коштів, тис. грн.

Витрати на придбання обладнання складаються із вартості обладнання за ринковими цінами, транспортних, заготівельно-складських витрат, вартості монтажних робіт.

Витрати на транспортування нового обладнання приймаються у розмірі 4%, заготівельно-складські – 1%, витрати на монтаж – 8% вартості нового обладнання.

Крім вартості основного обладнання у разі необхідності враховуються витрати (% від вартості обладнання):

- придбанням контрольно-вимірвальних приладів – 15 %;
- роботи з підготовки фундаменту під обладнання – 1 %;
- вартість неврахованого обладнання – 20 %.

										Дипломний проект	Арк.
											107
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Таблиця 16.1 – Кошторисно-фінансовий розрахунок на нове обладнання

Назва нового обладнання	Ціна за одиницю без ПДВ, тис.грн	К-ть одиниць обладнання	Вартість обладнання, тис.грн	Витрати, тис.грн на			Первісна вартість нового обладнання, тис.грн
				Транспортування	Заготівельноскладські	Монтаж	
1	2	3	4	5	6	7	8
Тістомісильна машина ТМ-63	157,50	1	157,50	6,30	1,50	12,60	177,90
Піч «ПЕ-12»	787,50	1	787,50	31,50	7,80	63,00	889,80
Формувальна машина И8-МПК	315,00	1	315,00	12,60	3,15	25,20	355,95
Тиражувальний барабан ШСБ-05	131,30	1	131,30	5,25	1,31	10,50	148,36
Охолоджуючий конвеєр ШСБ-01	241,5	1	241,5	9,66	2,41	19,32	272,89
Пакувальна машина «UNIQUE ХК VEV»	236,00	2	472,00	18,88	4,72	37,76	533,36
Пакувальна машина «DCWB-250E»	250,00	2	500,00	40,00	5,00	4,00	549,00
Всього	-	-	2604,8	124,19	25,89	172,38	2927,26

Таблиця 16.2 – Зведений кошторисно-фінансовий розрахунок підготовчих робіт та нового обладнання

Основні засоби	Сума, тис. грн.	% до підсумку
Первісна вартість нового обладнання	2927,26	64,45
Контрольно-вимірювальні прилади (15 % від вартості обладнання)	439,09	9,70
Роботи з підготовки фундаменту під обладнання (1% від вартості обладнання)	2,28	0,05
Внутрішньоцеховий транспорт (20-25 % від вартості обладнання)	585,4	12,90
Вартість неврахованого обладнання (20% від вартості обладнання)	585,4	12,90
Разом витрати на підготовчі роботи та нове обладнання	4539,43	100,00



Таблиця 16.4 – Розрахунок числа днів роботи за рік

Обладнання за закріпленим асортиментом	Календарний фонд часу	Зупинки з причини			Всього зупинки	Кількість днів роботи обладнання
		Вихідні і святкові дні	Ремонт обладнання			
			Поточний	Капітальний		
1	2	3	4	5	6	7
ППП	366	114	6	6	126	240
SWAKT-NAAS						
П-12						

Таблиця 16.5 – Розрахунок виробничої програми у натуральному виразі

Найменування продукції	Добова потужність, т	Коефіцієнт використання потужності	Фактичний добовий обсяг виробництва, т	Річний обсяг виробленої продукції, т
Печиво «Зоря»	4,77	0,85	4,05	973,08
Печиво «Південне»	7,18		6,10	1464
Вафлі «Марічка»	8,54		7,30	1752
Вафлі «Південні»	8,54		7,30	1752
Пряники «Фігурні»	4,40		3,74	897,6
Пряники «Фігурні діабетичні»	4,40		3,74	897,6
Всього	37,83		32,23	6272,28

Таблиця 16.6 – Розрахунок виробничої програми у вартісному виразі

Найменування продукції	Річний обсяг виробництва, т	Відпускна ціна підприємства (без ПДВ), грн./т	Вартість річного обсягу виробництва, тис. грн.
Печиво «Зоря»	973,08	85000,00	82711,8
Печиво «Південне»	1464	82000,00	120048
Вафлі «Марічка»	1752	79000,00	138408
Вафлі «Південні»	1752	80500,00	141036
Пряники «Фігурні»	897,6	76000,00	68217,6
Пряники «Фігурні Діабетичні»	897,6	95500,00	85720,8
Всього	6272,28	-	636 142,2

Розрахунок чисельності працюючих і фонду заробітної плати

При виконанні розрахунків необхідно визначити чисельність працюючих та розмір фонду їх заробітної плати за категоріями персоналу.

									Арк.
									110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

Розрахунок чисельності робітників починається зі складання балансу робочого часу одного середньо облікового робітника.

Таблиця 16.7 – Баланс робочого часу одного робітника

Показник	Кількість днів
1	2
1. Число календарних днів	366
2. Неробочі та святкові дні	106
3. Номінальний фонд роботи за рік, дні	252
4. Середнє число невиходів всього, днів у т.ч.:	28,5
4 <sub>а</sub> . чергова відпустка	24
4 <sub>б</sub> . додаткова відпустка	-
4 <sub>в</sub> . відпустка у зв'язку з вагітністю і пологами	0,5
4 <sub>г</sub> . на навчання	0,8
4 <sub>д</sub> . по хворобі	3
4 <sub>е</sub> . з виконання громадських і державних обов'язків	0,2
5. Явочне число годин за зміну, год	222
6. Номінальне число годин в зміну, год	8
7. Недовикористане номінальне число годин у зміну всього (в т.ч. скорочення зміни підліткам, скорочення зміни матерям, які годують немовлят)	-
8. Кількість робочих годин	8
9. Ефективний фонд робочого часу за рік, год	1776

Явочний фонд робочого часу розраховується як різниця між номінальним фондом робочого часу та середнім числом невиходів.

Кількість годин на рік визначається як різниця між номінальною тривалістю зміни та невикористаною кількістю годин.

Ефективний фонд робочого часу на рік визначається за формулою:

$$E_{\text{ф.р.ч.}} = (Б) = E_{\text{ф(дн.)}} \times E_{\text{ф(год.)}}, \text{ год.}$$

де  $E_{\text{ф.р.ч.}} (Б)$  – ефективний фонд робочого часу (баланс) в рік, годин;

$E_{\text{ф(дн.)}}$  – ефективний фонд робочого часу, днів;

$E_{\text{ф(год.)}}$  – ефективний фонд робочого часу у зміні, годин.

$$E_{\text{ф.р.ч.}} = 222 \times 8 = 1776, \text{ год.}$$

Розрахунок фонду оплати праці робітників складається із основної заробітної плати (за тарифними ставками), додаткової заробітної плати (доплати за роботу в нічний і вечірній час, вихідні і святкові, премії, відпустки) та інших витрат на оплату праці.

Таблиця 16.8 – Розрахунок чисельності та фонду оплати праці робітників, що працюють за погодинною системою оплати праці

Професія	Тарифний розряд	Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість зміни, год	Кількість змін на добу	Явочне число		Число днів роботи на рік	Відпрацьовано людиноднів	Основна з/п на рік, тис.грн	Доплати до тарифного фонду, 90 %	Всього фонд оплати праці, тис. грн
					За зміну	За добу					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Гістороб	5	15,5	8	2	4	8	240	1920	232,5	209,25	441,75
Пекар-майстер	5	15,5	8	2	6	12	240	2880	232,5	209,25	441,75
Оператор складу БЗБ	4	13,8	8	2	1	2	240	480	207	186,3	393,3
Кочегар виробничих печей	4	13,8	8	2	1	2	240	480	207	186,3	393,3
Оператор котельної	4	13,8	8	2	1	2	240	480	207	186,3	393,3
Контролер харчової продукції	4	13,8	8	2	1	2	240	480	207	186,3	393,3
Слюсар-ремонтник	4	13,8	8	2	1	2	240	480	207	186,3	393,3
Черговий електрик	4	13,8	8	2	1	2	240	480	207	186,3	393,3
Машиніст компресорних установок	4	13,8	8	2	1	2	240	480	207	186,3	393,3
Пакувальник	3	12,1	8	2	4	8	240	1920	181,5	163,35	344,85
Вантажник	3	12,1	8	2	3	6	240	1440	181,5	163,35	344,85
Укладальник	3	12,1	8	2	4	8	240	1920	181,5	163,35	344,85
Всього:	-	-	-	-	28	56	-	1344,0	2458,5	2212,65	4671,15

Явочна кількість робітників за добу розраховується як добуток змінної чисельності робітників на кількість змін на добу.

$$Ч_{\text{яв.доб.}} = Ч_{\text{яв.зм.}} * K_{\text{змін}}$$

де:  $Ч_{\text{яв.доб.}}$  - явочна чисельність робітників на добу;  $Ч_{\text{яв.зм.}}$  - явочна чисельність робітників на зміну;  $K_{\text{змін}}$  - кількість змін на добу.

$$Ч_{\text{яв.доб.}} = 28 * 2 = 56 \text{ чол.}$$



Таблиця 16.10 – Зведена відомість з розрахунку чисельності та фонду оплати праці підприємства

Категорія працюючих	Чисельність, чол.	Річний фонд оплати праці, тис. грн.	Середньомісячна заробітна плата, грн.
1	2	3	4
Робітники всього в т.ч.	79	5427,15	5724,84
Робітники основного виробництва	61	4671,15	6381,35
Робітники допоміжного виробництва	18	756,00	3500
Адміністративно-управлінський персонал	14	2748	16357,14
Всього по підприємству	93	-	31963,33

#### Розрахунок собівартості продукції

Витрати на виробництво і реалізацію продукції розраховується за економічними показниками: матеріальні витрати, витрати на оплату праці, відрахування на соціальні заходи, амортизація, інші операційні витрати.

Таблиця 16.11- Розрахунок потреби в сировині і матеріалах для виробництва з урахуванням даних Таблиця 6.12 – Зведені витрати сировини

Найменування сировини	Асортимент			Разом За рік, т	Вартість одиниці сировини, основного матеріалу, тис. грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
	Печиво	Вафлі	Пряники			
	За рік, т	За рік, т	За рік, т			
Борошно пш.1с	768,97	-	544,26	1313,23	14,50	19041,8
Борошно пш.в/с	-	1065,42	557,44	1622,86	15,50	25154,3
Борошно кукурудзяне	-	55,53	-	55,53	13,25	735,8
Кукурудзяні хлоп'я	-	209,42	-	209,42	8,50	173,6
Крохмаль кукурудзяний	56,93	-	-	56,93	9,0	512,4
Цукор білий	598,98	1581,23	255,32	2435,54	16,0	38968,6
Фруктоза	-	-	84,22	84,22	30,5	2568,7
Ізомальт	-	-	168,52	168,52	75,50	12723,3
Маргарин	133,00	-	45,30	178,3	25,0	4457,5
Масло вершкове	256,56	255,19	111,49	623,24	31,0	19320,4
Гідрожир	-	1029,36	-	1029,36	27,3	28101,5
Молоко сухе	-	71,97	-	71,97	45,0	3238,65
Меланж	102,44	-	73,10	175,54	26,25	4581,7
Жовтки	-	54,01	-	54,01	26,25	1417,8
Мед штучний	-	-	146,41	146,41	55,0	8052,6
Порошок какао	-	91,59	-	91,59	41,25	3778,1
Есенція	2,38	4,59	-	6,97	130,0	906,1

Продовження таблиці 16.11- Розрахунок потреби в сировині і матеріалах для виробництва з урахуванням даних Таблиця 6.12 – Зведені витрати сировини

Найменування сировини	Асортимент			Разом За рік, т	Вартість одиниці сировини, основного матеріалу, тис. грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис. грн.
	Печиво	Вафлі	Пряники			
	За рік, т	За рік, т	За рік, т			
Фосфатиди	6,16	-	-	6,16	145,0	893,2
Сіль кухонна	10,73	5,84	-	16,57	3,5	58,0
Сода харчова	11,98	5,29	5,75	23,02	4,6	105,9
Віглеамонійна сіль	11,24	-	7,30	18,54	4,3	79,7
Виноград сушений	204,89	-	-	204,89	23,55	4825,2
Жарений горіх	154,13	-	-	154,13	24,75	3814,7
Сухі парфуми	-	-	10,26	10,26	115,0	1180
Всього:	-	-	-	-	-	184 689,6

Таблиця 16.12 – Розрахунок вартості допоміжних матеріалів

Вид сировини та основного матеріалу	Одиниці вимірювання	Загальна потреба даного виду допоміжного матеріалу, т./доба	Вартість одиниці сировини, основного матеріалу, тис.грн.	Витрати на річний обсяг виробництва ,тис. грн.
Стрічка клейова	кг	59,00	12,65	746,4
Транспортний ярлик	кг	15,52	1,50	23,3
Клей	кг	10,24	55,6	569,3
Поліпропілен металізований	кг	311,72	7,55	2353,5
Скотч	кг	16,04		
Підпергамент, пергамент	кг	295,26	8,3	2450,7
Гумована стрічка	кг	6,16	6,55	40,4
Маркування	кг	13,21	1,75	23,2
Короб №16	Шт.	574	5,0	2870
Короб №17	Шт.	4433	3,5	15515,5
Короб №22	Шт.	1256	2,95	3705,2
Всього				28297,5

Транспортно-заготівельні витрати на сировину, основні та допоміжні матеріали приймаємо у розмірі 5% від їх вартості:

$$ТЗВ = (184\ 689,6 + 28297,5) * 0,05 = 10\ 649,35 \text{ тис.грн}$$

Розрахунок вартості енерговитрат для борошняного цеху проводимо у таблиці 16.13

Таблиця 16.13 – Розрахунок вартості енерговитрат

№ п/п	Вид енерговитрат	Одиниці вимірювання	Обсяг виробництва продукції за рік, т	Витрати енергоресурсів		Вартість одиниці енергоресурсів тис. грн.	Витрати на річний обсяг виробництва, тис грн.
				На 1 т продукції	На весь обсяг		
1	Електроенергія	кВт	6272,28	250	1568070	0,9	1411,3
2	Вода	м <sup>3</sup>		10	62722,8	6,9	432,8
3	Паливо	м <sup>3</sup>		190	1191733,2	6,5	7 746,3
	Всього	-	-	-	-	-	9590,4

Таблиця 16.14 – Єдиний соціальний внесок

Напрямки відрахування	Річний фонд оплати праці, тис.грн.	% нарахування	Сума нарахування, тис.грн.
Єдиний соціальний внесок	31963,33	25,00	7990,83
Всього:			7990,83

Таблиця 16.15 – Розрахунок амортизаційних нарахувань

Вид основних засобів	Балансова вартість, тис. грн.	Річна норма амортизаційних нарахувань, %	Витрати на амортизацію, тис грн.
Будівлі і споруди	3420,00	5	171,0
Машини і обладнання	3954,16	20	790,83
Транспорт і меблі	2280,23	40	912,09
Комп'ютерна техніка	1187,40	60	712,44
Разом	10841,79	-	2586,36

Таблиця 16.16 – Зведені витрати на виробництво і реалізацію продукції

№п/п	Елементи витрат	Сума, тис. грн	% до підсумку, %
1	Матеріальні витрати, Всього в т.ч.:	233226,85	84,6
1.1	Сировина та основні матеріали	184 689,60	67,0
1.2	Допоміжні матеріали	28297,5	10,3
1.3	Транспортно-заготівельні витрати	10 649,35	3,9
1.4	Енергія на технологічні цілі	9590,4	3,5
2	Витрати на оплату праці	31963,33	11,6
3	Витрати на соціальні заходи	7990,83	2,9
4	Амортизація	2586,36	0,9
6	Всього повні витрати по підприємству	275 767,37	100

Техніко-економічні показники ефективності технічного переоснащення підприємства, впровадження обладнання та розроблення нових видів продукції

На основі проведених розрахунків визначаємо показники економічної ефективності технічного переоснащення кондитерського цеху, впровадження обладнання та розроблення нових видів продукції: прибуток від реалізації продукції, рентабельність продукції та виробництва, витрати на 1 гривню виробленої продукції, продуктивність праці, фондвіддачу, термін окупності, чистий грошовий потік, чисту теперішню вартість, індекс дохідності, індекс прибутковості.

Прибуток від реалізації продукції (П), розраховується як різниця між обсягом виготовленої продукції в діючих цінах (ТП) та повними витратами на виготовлення продукції (С):

$$П = ТП - С$$

$$П = 636\,142,2 - 275\,767,37 = 360\,374,83 \text{ тис.грн.}$$

Розраховуємо додатковий прибуток (ΔП), як різницю між прибутком до технічного переоснащення та після:

$$\Delta П = П_{нтп} - П_{днтп}$$

$$\Delta П = 360\,374,83 - 264\,990,61 = 95\,384,22 \text{ тис.грн.}$$

Рівень рентабельності продукції, що випускається (Р), розраховується як відношення прибутку до повних витрат на виготовлення продукції і вимірюється відсотках.

$$Р = \frac{П}{С} \times 100, \%$$

$$Р = \frac{360\,374,83}{275\,767,37} \times 100 = 13,6\%$$

Витрати на 1 гривню готової продукції ( $V_{1 \text{ грн.}}$ ) розраховується як відношення повних витрат на виготовлення продукції (С) до її вартості в діючих цінах (ТП):

$$V_{1 \text{ грн.}} = \frac{С}{ТП} = \frac{161\,807,4}{173\,435,8} = 0,93 \text{ грн.}$$

Рівень продуктивності праці (ПП) у грошовому виразі розраховується як відношення виробленої продукції у діючих цінах (ТП) на середньооблікову чисельність промислово-виробничого персоналу (Ч):

$$ПП = \frac{ТП}{Ч} = \frac{173\,435,8}{93} = 1864,9 \text{ тис.грн./чол.}$$

При технічному переоснащенні термін окупності визначається із врахуванням додаткового чистого прибутку:

$$T = \frac{K_{заг.}}{\Delta ЧП + \Delta А},$$

де ΔЧП – зміна чистого прибутку, тис. грн.

									Арк.
									117
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект				

$$\Delta ЧП = \Delta П \times \left( \frac{100 - СПП}{100} \right),$$

де  $\Delta П$  – додатковий прибуток, тис. грн.;

СПП – ставка податку на прибуток, % (СПП = 21 %)

$$\Delta ЧП = 95384,22 \times \left( \frac{100 - 21}{100} \right) = 75353,5 \text{ тис.грн.},$$

$$T = \frac{5388,41}{4051,74 + 2586,36} = 0,8 \text{ років},$$

Чистий грошовий потік (ЧГП) розраховується, як отриманий чистий прибуток від реалізації виробленої продукції та врахування амортизаційних

відрахувань (А):

$$\begin{aligned} ЧГП &= \Delta ЧП + \Delta А, \\ ЧГП &= 75353,5 + 2586,36 = 77939,9 \text{ тис.грн.}, \end{aligned}$$

З метою уникнення ризику впливу інфляції в майбутньому розраховується теперішня вартість (ТВ) чистого грошового потоку. Це вартість майбутніх доходів на теперішній період, яка визначається шляхом дисконтування чистого грошового потоку:

$$ТВ = ЧГП + K_{\text{диск.}},$$

де  $K_{\text{диск.}}$  – коефіцієнт дисконтування по роках;

$p$  – норма дисконту;

$t$  – життєвий цикл проекту.

$$K_{\text{диск.}} = \frac{1}{(1 + p)^t},$$

$$K_{\text{диск.}} = \frac{1}{(1 + 0,20)^1} = 0,83$$

Таблиця 16.17 – Розрахунок дисконтованого грошового потоку

Рік	Грошовий потік, грн	Коефіцієнт дисконту	Дисконтований грошовий потік (теперішня вартість)
0-й	6638100	-	6638100,00
1-й	6638100	0,83	4572987,09
Разом			11211087,1

Індекс прибутковості (ІП) визначається відношенням теперішньої вартості до початкових інвестицій. При  $ІП \geq 1$  проект доцільний:

$$ІП = \frac{ТВ}{K_{\text{заг.}}} = \frac{6638100}{5388410} = 1,23$$

**Висновок:**

Розрахунок техніко-економічних показників проекту показав, що в результаті проведення технічного переоснащення кондитерського цеху Житомирської кондитерської фабрики, рівень рентабельності зріс і становить 13,6 %. Таке зростання рентабельності пояснюється збільшенням обсягу виробництва, удосконаленням асортименту, впровадженням нових ліній по виробництву кондитерських виробів, введенням в дію нового обладнання.

Таким чином, розробка заходів щодо технічного переоснащення кондитерського цеху, є реальною і окупиться за один рік. Проведення технічного переоснащення підприємства є доцільним заходом.

					Дипломний проект	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		119

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: Навч. посіб. — К.: Кондор, 2003. — 210с.
2. Дункан, Мэнли Мучные кондитерские изделия. // Дункан, Мэнли. — С.—Петербур.: Издательство «Профессия», 2003. — 558 с.
3. Оболкіна, В. І. Удосконалення технології заварних пряників із застосуван-ням овочевого пюре / В. І. Оболкіна, О. М. Кирпиченкова // Інноваційні технології кондитерських виробів спеціального призначення: наук.-практ. конф., 2-4 жовтня 2012 р.: матеріали конференції. – К.: НУХТ, 2012. – Ч. 1. – С. 14 – 15
4. Кирпиченкова, О. М. Пектин з морквяного пюре – як позначається його вміст на якості сирцевих пряників / О. М. Кирпиченкова, В.І. Оболкіна, І.О. Крапивницька // Продовольча індустрія АПК. – 2011.– № 2. – С. 33-35.
5. Оболкіна, В. І. Поліпшення споживчих властивостей пряників / В. І. Оболкіна, О. М. Кирпиченкова // Продовольча індустрія АПК. – 2013.– № 2. – С. 37-38.
6. Дорохович, А.Н. Прогнозирование и исследование влияние нетрадиционного сырья на реологические свойства мучных кондитерских изделий // Тез. Доклад Всесоюзной конференции М. 1986 – с. 111 – 113
7. Разработка технологии сырцовых пряников длительного хранения / О. Н. Кирпиченкова, В. И. Оболкина, С. Г. Кияница, А. Кандыба // Техника и технология пищевых производств: VIII Международная научно-техническая конференция, г. Могилев, 27—28 апреля 2011 г. / М-во образования Республики Беларусь, Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия». — Могилев. : Могилевский государственный университет продовольствия , 2011. — Ч I. — С. 158.
- 8.Дорохович, В. В. Розробка раціональних технологій діабетичних борошняних кондитерських виробів на основі фруктози: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.18.16 / Київський державний торговельно-економічний університет. - К., 2000. - 21 с.
- 9.Дорохович, В.В., Олексієнко, Н. Вплив фруктози та сахарози на зберігання пряників // Харчова та переробна промисловість – 1999. – № 5, 6. – С. 24 –25.
10. Калакура, М.М., Дорохович, В.В. Разработка рациональных технологий и новых мучных кондитерских изделий на фруктозе, улучшенной пищевой и биологической ценности. // материалы 2-й международной конф.” Кондитерские изделия – 99”. – М.: ИПП. – 1999. – С. – 101.
11. Сирохман І.В., Лозова Т.М. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів. – К.: „Центр учбової літератури, 2008. – 609 с.
12. Борошно пшеничне. Технічні умови. ГСТУ 46.004-99. - [Чинний від 15.08.1999]. – К: Галузевий стандарт України, 2000. – 13 с.
13. Борошно кукурудзяне. Загальні технічні умови. ГОСТ 14176-69. -[Чинний від 11.04.1969]. – М.: Стандартформ Москва, 2001 – 16 с. – ( Міждержавний стандарт)
14. Цукор білий кристалічний. Технічні умови. ДСТУ 4623-2006. – [Чинний від 29.06.2006]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 18 с. – (Національний стандарт України).
15. Есенції ароматичні харчові для лікєро-горілчаного виробництва. Технічні умови. ГОСТ 32049-2013. – [Чинний від 29.01.2012]. – М.: Стандартформ Москва, 2001 – 11 с. ( Міждержавний стандарт)
16. Яйця харчові, продукти яєчні. Загальні технічні умови. ДСТУ 8104:2015 - [Чинний від 01.01.2017]. (Національний стандарт України).
17. Маргарин. Загальні технічні умови. ДСТУ4465:2005. - [Чинний ВІД2007-01-01 ]. - К.: Держспоживстандарт України, 2006.

					Дипломний проект	Арк. 120
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

18. Яйця харчові, продукти яєчні. Загальні технічні умови. ДСТУ 8104:2015 - [Чинний від 01.01.2017]. (Національний стандарт України).
19. Масло вершкове. Загальні технічні умови. ДСТУ 4399:2005. - [Чинний від 01.0.2006]. - К.: Держспоживстандарт України, 2004. – 30 с. - (Національний стандарт України).
20. Жири кондитерські, кулінарні, хлібопекарські та для молочної промисловості. Загальні технічні умови. ДСТУ 4335:2004. [Прийнято та надано чинності: наказ Держспоживстандарту України від 17 серпня 2004 р. № 181 ].
21. Молоко та вершки сухі. ДСТУ 4273:2003. [Затверджено та надано чинності від 26 грудня 2003 р №261, 12 с. ].
22. Какао-порошок. Загальні технічні умови. ДСТУ 4391:2017. [Чинний від 01.01.2018]. – - К.: Держспоживстандарт України, 2017. – 6 с. - (Національний стандарт України).
23. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою. ДСТУ 3583:2015. [Чинний від 01.07.2017]. -- К.: Держспоживстандарт України, 2016. – 14 с. - (Національний стандарт України).
24. Сода харчова. Технічні умови. ГОСТ 2156-76. -[Чинний від 15.02.1976]. – М.: Стандартформ Москва, 2001 – 20 с. – (Міждержавний стандарт)
25. Ванільний цукор. Технічні умови. ДСТУ 1009: 2005- [Чинний від 30.06.2005]. Держспоживстандарт України, 2007. – 14 с. - (Національний стандарт України).
26. Соли углеамонийные. Технические условия. ГОСТ 9325. [Утвержден и введен в действие Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 18.07.79 N 2606].
27. Концентрати харчові сніданки сухі пластівці круп'яні. ДСТУ 4634:2006. [Чинний від 04.07.2006]. -- К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 6, 7 с. - (Національний стандарт України).
28. Крохмаль кукурудзяний сухий. ДСТУ 3976 — 2000. [Чинний від 01.01.2001].
29. Виноград сушений. ГОСТ 6882 – 88 [Чинний від 29.03.88 N 888].
30. Арахис. ГОСТ 31784-2012 (ISO 6478:1990) [Чинний від 01.01.2021].
31. Мед натуральний. ДСТУ 4497:2005 [Чинний від 01.01.2007].
32. Продукция пищевая. Определение содержания изомальта, лактита, мальтита, маннита, сорбита и ксилита ГОСТ EN 15086-2015 [От 07.08.2016].
33. Печенье. Общие технические условия. ГОСТ 24901-2014 [От 01.01.2021].
34. Вафлі. Загальні технічні умови. ДСТУ 4033:2018 [Чинний від 01.01.2019].
35. Метод. Вказівки до викон. диплом. Проекту для студ. Спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О Євтушенко. Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махінько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В. М. Сидор, Н.М. Ющенко – К.:НУХТ,2017 – 45 с.
36. ВНТП 21-92 Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности. – М.: Главпищепромпроект, 1992. – 188 с.
37. Лінія з виробництва вафель HAAS. Режим доступу: <https://www.haas.com/ru/konechnye-produkty-i-tehnologijaproizvodstva/vafelnyebrprodukty-19/ploskie-vafli-56/>
- 38.Багатошарові плівки. Режим доступу: <https://zpmsouz.com/ukr/produksiia/plivky-polietylenovi/plivky-bahatosharovi/>
- 39.Стаття топ-100 виробників солодошів <http://infoindustria.com.ua/roshen-konti-i-avk-uviyshli-do-top-100-virobnikiv-solodoshhiv/>

										Арк.
										121
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Дипломний проект					