

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

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

**«До захисту в ЕК»**

Директор інституту(декан факультету)  
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«     » \_\_\_\_\_ 2023 р.

**«До захисту допущено»**

Завідувач кафедри  
Володимир КОВБАСА  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«     » \_\_\_\_\_ 2023р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

Зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

Освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: «Проект кондитерського цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів у місті Вінниця»

Виконав: здобувач IV курсу, групи ТХ-4-5

Синюк Юлія Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник: Звягінцева-Семенець Юлія Петрівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_

(підпис)

Київ – 2023 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ТХКВ

Володимир КОВБАСА

“28” 03 2023 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Синюк Юлії Володимирівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Проект кондитерського цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів у місті Вінниця»

керівник роботи Звягінцева-Семенець Юлія Петрівна, старший викладач, к.т.н.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28”березня 2023 року №196-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 14.06.2023

3. Вихідні дані до роботи: методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи; методичні рекомендації до виконання технологічних розрахунків; рецептури печива цукрового «Українського»; рецептура печива зі смаком пряженого молока; рецептура пряників «Північних»; рецептура пряників неглазурованих

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):  
Вступ. 1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з технічного переоснащення діючого підприємства (цеху), реконструкції чи його будівництва. 2. Характеристика сировини, вимоги до її якості. 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Продуктовий розрахунок. 6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції. 7. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання. 8. Специфікація основного технологічного обладнання. 9. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення. 10. Заходи щодо ресурсозбереження. 11. Система екологічного управління. 12. Безпека життєдіяльності. Список джерел посилань.

5. Перелік графічного матеріалу:

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва – 1 арк  
 Апаратурно-технологічна схема виробництва цукрового печива та пряників – 1 арк  
 Експлікація – 2 арк

#### 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 25.03.2023

#### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

	Зміст роботи	Кількість робочих днів	Термін виконання	Примітки
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	1	15.05 2023	Виконано
2.	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	1	16.05.2023	Виконано
3.	Технологічні розрахунки	5	17.05– 21.05.2023	Виконано
4.	Розрахунок і підбір обладнання	2	22.05- 23.05.2023	Виконано
5.	Заходи щодо ресурсозаощадження	2	24.05- 25.05.2023	Виконано
6.	Креслення апаратурно-технологічних схем	5	26.05- 30.05.2023	Виконано
7.	Технохімічний контроль виробництва	2	31.05- 01.06.2023	Виконано
8.	Охорона праці, система екологічного управління	2	02.06- 05.06.2023	Виконано
9.	Оформлення пояснювальної записки	3	06.06- 08.06.2023	Виконано
10.	Подання оформленої і підписаної кваліфікаційної роботи на кафедрі, перевірка на плагіат, попередній захист кваліфікаційної роботи	9	09.06- 21.06.2023	Виконано

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Юлія СИНЮК**  
(прізвище та ініціали)

**Юлія ЗВЯГІНЦЕВА-СЕМЕНЕЦЬ**  
(прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі передбачено будівництво кондитерського цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів у м. Вінниця.

На підприємстві планується виготовлення цукрового печива «Українське», цукрового печива зі смаком пряженого молока, пряників «Північних» та неглазурованих.

У кваліфікаційній роботі проведено технологічні розрахунки та підбір основного устаткування. Запропоновано встановити автоматизовані лінії з використанням сучасного обладнання.

В результаті будівництва підприємства у м. Вінниця буде забезпечено високоякісними борошняними виробами у вигляді цукрового печива та пряників.

Пояснювальна записка викладена на 50 сторінках, графічна частина представлена на 4 аркушах.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** цукрове печиво «Українське», цукрове печиво зі смаком пряженого молока, пряники «Північні», пряники глазуровані, борошняні кондитерські вироби, якість, технологічні розрахунки.

## ANNOTATION

The qualification work envisages the construction of a confectionery shop for the production of flour confectionery products in the city of Vinnytsia.

The enterprise plans to manufacture "Ukrainian" sugar cookies, sugar cookies with the taste of condensed milk, "Northern" and unglazed gingerbread.

In the qualification work, technological calculations and the selection of the main equipment were carried out. It is proposed to install automated lines using modern equipment.

As a result of the construction of the enterprise in Vinnytsia, high-quality flour products in the form of sugar cookies and gingerbread will be provided.

The explanatory note is laid out on 50 pages, the graphic part is presented on 4 sheets.

**KEYWORDS:** sugar cookies "Ukrainian", sugar cookies with the taste of steamed milk, honey cake "Northern", honey cake glazed, flour confectionery, quality, technological calculations.

## ЗМІСТ

Вступ.....	6
РОЗДІЛ 1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва кондитерського цеху борошняних кондитерських виробів з виробництва цукрового печива та пряників у м. Вінниця.....	7
РОЗДІЛ 2. Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів .....	10
РОЗДІЛ 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем .....	22
РОЗДІЛ 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання для виробництва борошняних кондитерських виробів.....	24
РОЗДІЛ 5. Продуктовий розрахунок.....	27
5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків .....	27
5.2. Розрахунок витрат сировини.....	30
5.3 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів .....	31
РОЗДІЛ 6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер .....	33
РОЗДІЛ 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання .....	36
РОЗДІЛ 8. Специфікація основного технологічного обладнання. ....	38
РОЗДІЛ 9. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення .....	40
РОЗДІЛ 10. Заходи щодо ресурсозбереження.....	45
РОЗДІЛ 11. Система екологічного управління .....	46
РОЗДІЛ 12. Безпека життєдіяльності.....	47
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	49

					<i>Проект кондитерського цеху з виробництва цукрового печива та пряників у м. Вінниця</i>			
					<i>КР</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Розрахунково-пояснювальна записка</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Синюк Ю. В.</i>					<i>5</i>	<i>50</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Звягінцева-Семенець Ю.П.</i>				<i>ТХ-4-5</i>		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Ковдаса В. М.</i>			<i>К</i>			

## Вступ

Сучасний розвиток науки і техніки характеризується активним прогресом і пошуком нових та удосконалених методів виробництва різних товарів. Це стосується і кондитерської галузі харчової промисловості в Україні. Ринок кондитерських виробів в нашій країні є одним з найбільших секторів харчової промисловості, який відзначається стабільністю і меншою вразливістю до економічних змін порівняно з іншими ринками.

З початку 2019 року Україна та світ стикаються зі значною кризою, спричиненою вірусною хворобою, а в 2022 році цю ситуацію загострило повномасштабне вторгнення Росії в нашу країну. Незважаючи на ці складнощі, попит на кондитерські вироби серед українців залишається високим. Разом зі зростанням попиту збільшуються вимоги до якості, асортименту, упакування, додаткових характеристик та інших факторів. Все це призводить до збільшення конкуренції між виробниками, появи нових учасників на ринку і потреби у пошуку нових ринків збуту. Сучасна кондитерська галузь української харчової промисловості має значний потенціал як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринку. Зараз обсяги виробництва кондитерської продукції дозволяють не тільки задовольняти внутрішній попит, але й створювати експортні можливості. Загальний обсяг закордонних торгових марок на ринку кондитерських виробів складає всього 5%, оскільки українські виробники активно працюють над підвищенням якості своїх виробів та зайняттям відповідних ніш на міжнародних ринках.

Цукрове печиво та пряники завжди користувалися попитом серед населення. Популярність цукрового печива та пряників пояснюється їхнім приємним смаком, різноманітністю форм і дизайну, а також тим, що вони можуть бути виготовлені зі стандартних інгредієнтів, які зазвичай є доступними. Вони часто вживаються як десерт, подарунок або просто насолода для себе. Багато країн мають свої традиційні види цукрового печива та пряників, що робить їх важливою частиною місцевої кулінарії та культури. Загалом, цукрове печиво та пряники мають широку аудиторію прихильників і є популярними солодощами у багатьох країнах, які вирізняються своїми унікальними смаками, формами і рецептами.

Загалом, перед кондитерською галуззю стоять такі завдання: постійне підвищення якості виробів, відповідність міжнародним та європейським стандартам, пошук альтернативної сировини, зниження невиправданих витрат, підвищення мобільності підприємств у кризових умовах та розширення асортименту продукції, щоб задовольняти вимоги споживачів.

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

## **РОЗДІЛ 1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів з будівництва кондитерського цеху борошняних кондитерських виробів з виробництва цукрового печива та пряників у м. Вінниця**

Вінниця — місто на берегах Південного Бугу, адміністративний центр Вінницької області. У Вінниці проживає близько 370 тис. осіб. Станом на 2022 р. у місті налічується близько 220 великих та середніх промислових підприємств, які виготовляють широкий спектр продукції. Важливою в економіці міста є орієнтація місцевих підприємств-експортерів переважно на ринки країн Європи, на європейський ринок спрямовується понад 70% усього експорту. Крім того, значна (понад 10%) частка продукції промислових підприємств експортується також в Китай, США, Єгипет та Туреччину.

Вінниця знаходиться у центрі великого сільськогосподарського регіону. Основною спеціалізацією міста є виробництво харчових продуктів за світовими стандартами якості. Обсяг реалізованої продукції галузі у 2021 році склав 16,6 млрд грн, що становить 50% від усієї реалізованої продукції у місті. Нижче розглянемо кілька з харчових підприємств:

- «Roshen»: Корпорація «Roshen» є одним із найбільших виробників кондитерської продукції в Україні та країнах Східної Європи. У Вінниці знаходиться дві потужності даного виробника: ПрАТ «ВІННИЦЬКА КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА ROSHEN-1» та ПрАТ «ВІННИЦЬКА КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА ROSHEN-2».
- «Солодка Мрія–Вінниця»: локальне кондитерське підприємство, що займається виготовленням крафтових натуральних харчових продуктів за власними авторськими рецептами.
- ТОВ «АгрANA Фрут Україна» — виробник фруктових наповнювачів та концентрованих соків з власними угіддями для вирощування фруктів та ягід, що входить до австрійської промислової групи AGRANA

У Вінниці знаходиться невелика кількість підприємств, які виробляють борошняні кондитерські вироби. Сприятливе географічне положення цього міста, наявність розвинутої інфраструктури, помірний клімат та високий розвиток промисловості свідчить про доцільність будівництва кондитерського цеху у даному регіоні.

Асортимент продукції, що випускається, розробляється у суворій відповідності до проектної потужності підприємства, споживацького попиту, наявності необхідних приміщень, рівня їх забезпеченості технологічним та холодильним обладнанням і погоджується із територіальними установами санітарно-епідеміологічної служби.

Асортимент невеликого цеху представлений чотирма найменуваннями виробів:

- Пряники «Північні»;
- Пряники неглазуровані;
- Печиво цукрове «Українське»;
- Печиво цукрове з ароматом пряженого молока.

					<i>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</i>	Арк. 7
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Норма споживання кондитерських виробів на людину в Україні може варіюватись залежно від різних факторів, таких як вікова група, статус здоров'я, харчові звички та індивідуальні вподобання. Потребу кондитерських виробів розраховують шляхом множення кількості споживачів на норму споживання кондитерських виробів одною людиною на рік. В середньому на 1 людину розраховується споживання 500 г борошняних кондитерських виробів на добу. Тож норма складає 182,5 кг/рік. Потреба в кондитерських виробів розраховується за формулою:

$$П = Т * Н$$

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

Н - норма споживання, кг/рік.

Т – чисельність регіону, тис.чол.

$$П = 370000 \times 182,5 = 67525000 \text{ кг/рік} = 67525 \text{ т/рік}$$

Для забезпечення цеху необхідною сировиною слід обрати наступних постачальників:

- Борошно – «Млин Вінниці».
- Молочні продукти – Вінницький молокозавод «Roshen».
- Маргарин та олія – ПрАТ «Вінницький олійно-жировий комбінат».
- Цукру та патоки – ТОВ «Цукроагропром»
- Ячні продукти – Вінницька птахофабрика ПрАТ «Агрохолдинг Авангард».
- Харчові добавки/ароматизатори – «Технологія PLUS Україна»

Пропонується підключити цех до центральної мережі водопостачання та каналізаційних мереж, приєднати до міської високовольтної мережі через трансформаторну підстанцію для подачі електроенергії, теплопостачання та опалення забезпечити власною котельнею, а газопостачання – з міської газомережі.

Також передбачено встановлення двох потоково-механізованих ліній для одночасного виробництва двох найменувань виробів. Пропонується встановити силоси для борошна та цукру марки KMZ INDUSTRIES, емульсатор марки А2-ШУИ, тістомісильну машину безперервної дії А2-ХТТ, штампувальну машину БПЕ, тунельну піч ТМ «Kumkaya» та загортальний апарат марки «Basis». Борошно на підприємство планується постачати борошновозом та зберігати у силосах. Усі інші інгредієнти у відповідному пакуванні згідно з затвердженими із постачальниками контрактами.

Окремо потрібно зазначити, що встановлення тістоміса безперервної дії марки А2-ХТТ обґрунтовано більш високими показниками продуктивності. Нерухомий скребок, встановлений між центральним валом та розвантажувальним патрубком, сприяє прискореному вивантаженню готового тіста без залучення осіб до даного процесу. Установка для рідких компонентів марки А2-ШУИ відповідає за приготування емульсії для борошняних та кондитерських виробів, необхідної для їхнього виробництва. Залежно від складових рецепту час виготовлення емульсії становитиме від 15 до 20 хвилин.

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



Тунельна піч ТМ «Кумкава» характеризується високими технологічними показниками. Конструкція печі дозволяє випікати широкий асортимент виробів. Довжина конвеєра може становити від 14 до 36 метрів в залежності від необхідної продуктивності. Піч має один ярус, конвеєр виконаний з металевої сітки.

Переваги використання горизонтального упаковочного апарату марки «Basis» безперервної дії заключається у високій продуктивності, можливості регулювати кількість упакованої продукції, стабільності, універсальності. Це надійна, машина, яка реалізує процес пакування у режимі без зупинок на швидкості до 150 пак/хв.

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

## РОЗДІЛ 2. Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів

Асортимент кондитерських виробів дуже широкий і постійно збільшується.

Печиво «Українське» відноситься до категорії цукрового печива. Цукрове печиво – це борошняний кондитерський виріб з високим вмістом цукру, різної форми й розмірів. Готові вироби мають масову частку вологи від 3 до 9%, відрізняються значною пористістю, крихкістю та здатністю до набухання. Дані вироби одержують із пластичного тіста з низькою вологістю та крихкуватою структурою.

Пряникові вироби – борошняні кондитерські вироби різноманітної форми, які містять велику кількість цукристих речовин і різні прянощі. Від способу виготовлення пряникові вироби розділяють на: заварні – із заварюванням борошна; сирцеві – без заварювання борошна. Пряники без начинки; пряники з начинкою. Залежно від виду поверхні пряникові вироби поділяються: глазуровані і неглазуровані. Пряники «Північні» – це класичні сирцеві глазуровані пряники без начинки.

Для виробництва печиво «Українського» та зі смаком пряженого молока відповідно до рецептури використовується така сировина:

- Борошно пшеничне в/с;
- Вода питна;
- Маргарин;
- Інвертний сироп;
- Ячний порошок;
- Сода/вуглеамонійна сіль;
- Молоко сухе знежирене;
- Ароматизатор «Ванілін»;
- Цукор білий кристалічний.

Для виробництва пряників «Північних» та неглазурованих використовуються наступні інгредієнти:

- Борошно пшеничне І с.;
- Вода питна;
- Олія соняшникова;
- Інвертний сироп/патока;
- Сода/вуглеамонійна сіль;
- Ароматизатор «Ром»;
- Цукор білий кристалічний;
- Гліцерин.

Вимоги до якості та безпечності печива наведено в ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні вимоги». Органолептичні показники печива цукрового наведені у табл. 2.1. Фізико-хімічні, мікробіологічні показники та показники безпеки печива цукрового «Українське» наведені у табл. 2.2, 2.3 та 2.4 відповідно.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10



Колір	Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Дозволено темніше забарвлення частин рельєфного малюнка, що виступають і країв печива, а також денця печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі й трафаретів. У розфасованому печиві загальний тон забарвлення окремих виробів має бути однаковим у кожній паковальній одиниці
Смак та запах	Властивий печиву цієї назви, без сторонніх запахів та присмаків
Вигляд у розламі	Пропечене з рівномірною пористістю без пустот і слідів непроміщення.
<i>Примітка 1.</i> У печиві, яке виготовляють на потоково-механізованих лініях, що передбачають спосіб формування суцільною стрічкою та екструзією, дозволено вироби зі слідами надрізів (сколів), шорсткуватою поверхнею, а також денця з тріщинками.	
<i>Примітка 2.</i> Для цукрового печива з дрібним рельєфним малюнком дозволено шорсткувату поверхню з характерними тріщинками.	

Таблиця 2.2 – Фізико-хімічні показники якості цукрового печива

Назва показника	Норма для печива		Методи контролювання
	Що формують на штампувальних і ротаційних машинах	Що формують на тістовижимних машинах	
	Цукрового з пшеничного борошна	Цукрового з пшеничного борошна	
	Вищого гатунку	Вищого гатунку	
1	2	3	4
Масова частка вологи, %	2,5...8,5	Не більше ніж 10,0	Згідно з ДСТУ 4910
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину (за сахарозою), %, не більше ніж	27,0	27,0	Згідно з ДСТУ 5059

Кінець табл. 2.2

1	2	3	4
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	7,0...26,0	4,0...12,0	Згідно з ДСТУ 5060
Лужність, град, не більше	2,0	2,0	Згідно з ДСТУ 5024
Масова частка золи, не розчинної в розчині соляної кислоти масовою часткою 10%, не більше ніж	0,1	0,1	Згідно з ДСТУ 4672
Здатність до намокання, % не менше ніж	150	150	Згідно з ДСТУ 5023
Масова частка загальної сірчистої кислоти,%, не більше	-	-	Згідно з ДСТУ 5025

Пряники «Північні» контролюють відповідно до вимог ДСТУ 4187:2003 «Вироби кондитерські пряникові. Загальні технічні умови». Пряникові вироби повинні відповідати вимогам цього стандарту і їх повинні виготовляти за рецептурами та технологічними інструкціями, затвердженими за встановленим порядком, із додержанням санітарних правил для підприємств кондитерської промисловості, чинних в Україні. У табл. 2.3 представлені вимоги до органолептичних показників пряничних виробів.

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



Смак та запах	Властивий пропеченим пряниковим виробам, з ясно вираженим ароматом, характерним для даної назви виробу, без стороннього присмаку та запаху
Вигляд у розломі	Пряникові вироби повинні бути пропечені, без ущільнень та слідів непромісу з розвиненою пористістю, без пустот.
Консистенція	Властива даному пряниковому виробу

За фізико-хімічними показниками пряникові вироби повинні відповідати нормам, зазначеним у таблиці 2.4.

**Таблиця 2.4 – Фізико-хімічні показники якості пряникових виробів**

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше ніж пряників без начинки пряників з начинкою ковриг та пряників типу заварних ковриг	15,0 16,0 24,0
Масова частка загального цукру (за цукрозою), в перерахунку на суху речовину, %	30...61
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %, не більша за	27,0
Лужність, град, не більше	2,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти (з масовою часткою 10 %), %, не більша за	0,1

Сировина, яка застосовується для виробництва даних видів кондитерських виробів має відповідати вимогам чинного нормативних та законодавчих актів України (табл. 2.5).

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

**Таблиця 2.5 – Показники якості сировини**

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне I сорту	ГСТУ 46. 004-99	Колір - білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий	Масова частка вологи, не більше – 15,0 % Зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,75 % клейковина сира, %, не менше – 25; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. Приладу РЗ-БПЛ – 36-52
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46. 004-99	Колір - білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий; Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий	Масова частка вологи, не більше – 15,0 % зольність у перерахунку на суху речовину не більше – 0,55 % клейковина сира, %, не менше – 24; число падіння – не менше 160 с. Білість, од. приладу РЗ-БПЛ – 54 і більше



Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений безсторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і сухана вигляд.	Масова частка вологи, %, не більше –17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, °Т, не більше – 2,5.
Яечний порошок	ДСТУ 8719:2017	Смак і запах сухих яечних продуктів має бути природній, яечний, без сторонніх присмаків і запахів. Колір однорідний по всій масі, для меланжу і жовтка - від світло-жовтого до жовтогарячого, омлету - світло-жовтий, білку - від білого до жовтуватого	Масова частка сухих речовин: яечний порошок і омлет не менше 91,5%, жовток - не менше 95 %, білок - не менше 91%. Білкових речовин в порошку і омлеті, жовтку, білку - не менше 45%, 35% та 85% відповідно; жиру не менше 35% в меланжі, 30% в омлеті та 50% у жовтку.
Сіль кухонна	ДСТУ 3583-15	Колір – білий; Запах – без запаху; Смак – суто солоний, без сторонніх присмаків; Консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	Масова частка вологи не більше 0,3 %; Масова частка хлористого натрію не менше 98,4%; масова частка нерозчинних у воді речовин не більше 0,16%.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Арк.

17

Натрій двовуглекислий(сода питна)	ДСТУ 2156-76	Зовнішній вигляд – білий кристалічний порошок; Запах – без запаху.	Масова частка вологи, %, не більше –50; Масова частка двовуглекислого натрію ( $\text{NaHCO}_3$ ), %, не менше – 99,5; Масова частка вуглекислого натрію( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ), %, не більше – 0,4; Масова частка хлоридів у перерахунку на $\text{NaCl}$ , %, не більше –0,02
Есенції ароматичні харчові.	Згідно з чинною НД	Смак та запах Властивий даному Виду виробів з вираженим смаком і запахом застосованих добавок. Сторонні присмак і запах не дозволено	
Вода питна	ДСТУ7525-2014	Безкольорова, без сторонніх присмаків і запахів	Не містить шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів. рН – 6,5-9.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Патока	ДСТУ 4498:2005	Представляє собою солодку, дуже в'язку, безбарвну, іноді жовтувату рідину.	Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж:78,0. Масова частка ре-дукувальних речо-ви (у перерахуванні на суху речовину),% на мальтозу, 30—34%
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий з жовтуватим відтінком; Смак – солодкий без сторонніх присмаків	Масова частка вологи, %, не більше – 0,14; Масова частка насухі речовини, %: цукрози, не менше –99,55, редукуючи речовин,не більше – 0,050; Масова частка золи, %, не більше – 0,04; Масова частка металомагнітних домішок, %, не більше – 0,0003.

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

Молок сухе знежирене	ДСТУ 4273:2015	Смак і запах: властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Допускається присмак перепастеризації Консистенція: дрібнорозпилений сухий порошок Колір: білий з світлим кремовим відтінком	Масова частка вологи, не більше, %: 4,0 Масова частка жиру, не більше, %, 1,5 Масова частка білка, не менше, %, 32,0 Масова частка лактози, не менше, %, 50,0 Індекс розчинності сирого осаду, не більше, см <sup>3</sup> : 0,2 Кислотність, не більше, °Т, 20,0 Чистота, не нижче, група, I
Олія соняшникова рафінована	ДСТУ 4492:2017	Прозора, без осаду. Без стороннього запаху та присмаку.	Кислотне число, мг КОН/г, не більше, 0,6 Колірне число, мг йоду, не більше Ступінь прозорості, фем, не більше, 15 Пероксидне число, ммоль/кг, не більше наприкінці терміну зберігання, 10 Масова частка нежирових домішок, %, не більше, відсутні

Усі допоміжні та пакувальні матеріали повинні задовольняти вимоги чинного законодавства України. Фасовані пряникові вироби випускають у споживчій тарі масою нетто не більшою ніж 1000 г:

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

- у коробках з коробкового картону або з полімерних матеріалів, дозволених для застосування Міністерством охорони здоров'я України, згідно з чинними нормативними документами;
- у пачках з коробкового картону — комбінованих матеріалів, дозволених для застосування Міністерством охорони здоров'я України, паперу для пакування продуктів на автоматах — згідно з чинними нормативними документами;
- у пакетах з целюлозної плівки — полімерних плівках базових марок поліетилену та поліпропілену, дозволених для контактування з харчовими продуктами, багат шарових повітронепроникних та інших пакувальних матеріалах, дозволених для застосування Міністерством охорони здоров'я України, згідно з чинними нормативними документами.

У разі механізованого пакування пряникових виробів з вмістом жиру не більшим ніж 10,0 % у пачки з картону, пачки не вистилають. У разі використання комбінованих жиростійких марок картону, коробки та пачки можна не вистилати.

Рослинний пергамент повинен бути виготовлений з вибілених видів целюлози відповідно до ДСТУ 1760:2018 «Підпергамент. Технічні умови». Допускається використовувати замість білених напіввибілені види целюлози за умови відповідності показників якості пергаменту вимогам цього стандарту. Підпергамент може виготовлятися пофарбованим, з нанесенням друку і без нього. У пергаменті не допускаються складки, смуги, розриви і деформовані кромки. У рулонному пергаменті допускаються малопомітні складки, смуги і деформовані кромки, якщо показник цих дефектів не перевищує 2%. Обріз кромки рулонного і листового пергаменту повинен бути рівним і чистим. Щільність намотування повинна бути рівномірною по всій ширині рулону. Рулони пергаменту повинні легко і повністю розмотуватися.

Пакети з полімерних матеріалів виробляють відповідно до вимог ДСТУ 7275:2012 «Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови». Якість поверхні пакетів, крім швів, має відповідати вимогам нормативних документів на полімерні плівки та комбіновані матеріали, з яких вони виготовлені. Внутрішні поверхні пакета не повинні злипатися. Пакети можуть бути художньо оформлені та містити інформацію щодо розфасованої продукції. Художнє оформлення та поліграфічне виконання пакета має відповідати зразку-еталону, затвердженому у встановленому порядку. Друковане зображення, за наявності, має бути чітке, текст — такий, що можна легко прочитати. Не допустима наявність патьоків фарби, забрудненої не надрукованої ділянки. Допустима нечіткість зображення не більше двох символів (літер), що не спотворюють зміст символів або тексту. Колір пакетів — за узгодженням із замовником.

Пакети та пачки з термозварювальних полімерних матеріалів повинні мати зварні шви шириною не більше 18 мм. Шви треба розташовувати від краю пакета на відстані від 0 мм до 12 мм. Зварні шви пакетів мають бути рівні, без пропалених місць та зморшок.

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

### РОЗДІЛ 3. Обґрунтування, вибір та опис технологічних схем

Виготовлення тіста для борошняних кондитерських виробів може здійснюватись безперервним або періодичним способом. Перед тим як розробляти та вибирати обладнання для поточкових ліній, важливо визначити рівень спеціалізації або універсальності лінії, а також типорозміри продукції, оскільки ці фактори мають вплив на конструкцію машин.

Рівень спеціалізації визначається потребами та цілями виробництва. Спеціалізована лінія призначена для виробництва конкретного типу продукції, що вимагає специфічного обладнання та процесу. Універсальна лінія, з свого боку, призначена для виробництва різноманітної продукції, здатної обробляти різні типи сировини та виконувати різні операції. Враховуючи рівень спеціалізації та типорозміри продукції, можна здійснити відповідний вибір та проектування обладнання для поточкових ліній, що задовольнятимуть потреби та вимоги виробництва.

Обрано універсальну лінію виробництва як для печива цукрового, так і пряників виходячи із того, що процеси підготовки сировини та напівфабрикатів схожі і можуть бути виконані у одному й тому самому обладнанні.

**Підготовка сировини.** Сировина для виробництва печива та пряників надходить у різному вигляді. Борошно з борошновоза надходить на підприємство безтарно. За допомогою приймального щитка 1 воно подається у силоси 3 аерозольтранспортом 2. Далі з силосів розвантажувачем 4 воно подається на просіювання у просіювач 5, звідки потім надходить у виробничий бункер для борошна 6. У виробничий цех борошно подається за допомогою аерозольтранспортера 2 до автоборошноміра 33 тістомісильної машини 32. Нагнітання повітря здійснюється у роторній повітродувці 7.

Цукор поступає на виробництво у мішках, зберігається тимчасово на піддонах, а потім та подається у силоси 17 за допомогою шнекового транспортера 16. Далі цукор вивантажується з силосу у просіювач 18, звідки потрапляє у виробничий бункер для цукру 19. На виробничі операції цукор подається виробничим шнековим транспортером 20.

Інвертний сироп готують на підприємстві. Для цього у котел 21 завантажують усі необхідні складові (цукор, воду та молочну кислоту) у співвідношенні води до цукру 1:2, кип'ятять протягом 25-30 хв при постійному перемішуванні до температури 107-108°C. Потім його перекачують шестерінчатим насосом 23 у нейтралізатор 22, де відбувається охолодження до 80-90°C та нейтралізація сиропу харчовою содою. Готовий сироп перекачується через війки розміром не більше 3 мм шестерінчатим насосом у виробничий цех.

Соняшникова олія зберігається на потужності у пляшках на стелажі 24, а перед подачею завантажуються у ємкості 25, в яких встановлено війки розміром до 1,5 мм для процідження. На технологічні операції олія подається шестерінчатим насосом 23.

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

Патока зберігається у бочках-резервуарах 26. Перед подачею на виробництво її підігрівають до 40-50 °С та проціджують крізь в'ійки діаметром до 3 мм. Перекачування патоки відбувається шестерінчатим насосом 23.

Маргарин, сухе знежирене молоко та яєчний порошок зберігають у холодильній камері 10. Перед виробництвом маргарин підігрівають у жиротопці 11, перекачують шестерінчатим насосом 23 у збірник, проціджують та направляють далі на виробництво. Сухе знежирене молоко, яєчний порошок перед виробничими операціями зважують на вагах на столі 14 та просіюють за допомогою просіювача 15. Сода та ароматизатори зберігаються на сталажах 13 і аналогічним чином перед використанням зважують на вагах на столі 14 та просіюють за допомогою просіювача 15.

**Основне виробництво.** Соняшникову олію, патоку, маргарин, інвертний сироп та воду завантажуються у витратні збірники 28. За допомогою дозатора 29 ці компоненти дозуються в емульсатор 31, змішується сировина протягом 10 хв, температура емульсії становить 35-38 °С. Молоко сухе, яєчний порошок, ароматизатори, соду завантажують через приймальну воронку для сухих компонентів 30. Цукор подається шнековим транспортером 20. Утворена емульсія дозується шестерінчатим насосом 23 у тістомісильну машину безперервної дії 32. Сюди аерозольтранспортом подається борошно через автоборошномір 33. Для виробництва пряників та печива цукрового використовується різна сировина, однак принцип за яким виробляється тісто та кінцевий продукт залишається незмінним. Замішане тісто для борошняних кондитерських виробів за допомогою конвеєра 34 переміщається у формувальну машину 35, де відштамповуються відповідні вироби Печиво формується на машині марки KGM, а пряники – на формувальній машині БПЕ.. Далі за допомогою конвеєра 34 тісто направляється у тунельну піч Куткава 36. Випікання борошняних кондитерських виробів триває близько 10...15 хв. Остигання виробів відбувається на тому ж конвеєрі. Температура печива після виходу з печі становить близько 50-60°С, тому печиво спочатку охолоджується на подовженому поду печі. Далі печиво пропускають через охолоджувальну камеру для остигання до температури 30-35 °С.

Пряники «Північні» покриваються сиропом (глазур'ю), тому після остигання вони покриваються тиражним сиропом, який готується у ємкості 37: цукор подається шнековим транспортером 20 у змішувач, куди також дозується вода. Пряники подаються транспортером у тиражний апарат 38 марки А2-ТКЛ та покриваються глазур'ю. Після застигання глазури вони транспортером 34 подаються на автомат для фасування 34, де відбувається упакування та маркування продукції.

Печиво цукрове після остигання на конвеєрі та охолоджуючому конвеєрі до кімнатної температури одразу ж направляється на фасування у апарат 39. Готові упаковані борошняні вироби спочатку потрапляють на стіл 40, після чого їх вручну працівники укладають на вагонетки 41 перед подальшим транспортуванням на реалізацію.

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

#### РОЗДІЛ 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання для виробництва борошняних кондитерських виробів

Передбачаємо, що в одну зміну випікаються пряники «Північні» та цукрове печиво «Українське», а в другу – пряники неглазуровані та печиво зі смаком пряженого молока. Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії з виробництва печива, пряників, кексів, крекерів, галет, тортів і тістечок проводять відповідно до потужності тунельної печі, кг/год, за формулою:

Для пряників:

$$G = \frac{60 \times L \times m \times N \times C \times C_1}{a_1 \times \tau} = \frac{60 \times 8,08 \times 1 \times 2975 \times 0,98 \times 0,99}{42 \times 10} = 3331,6 \text{ кг/год} \quad (4.1)$$

Для печива:

$$G = \frac{60 \times L \times m \times N \times C \times C_1}{a_1 \times \tau} = \frac{60 \times 8,08 \times 1 \times 1464 \times 0,98 \times 0,99}{56 \times 5} = 2459,3 \quad (4.2)$$

L – довжина пекарної камери, м;

m – кількість стрічок у печі, шт.;

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

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

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

a<sub>1</sub> – кількість виробів в одному кілограмі (шт. згідно з рецептурою);

τ – тривалість термообробки виробу, хв.

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

Для печива

$$N = n_{\text{ш}} \times n_{\text{д}} = 12 \times 122 = 1464 \text{ шт} \quad (4.3)$$

Для пряників:

$$N = n_{\text{ш}} \times n_{\text{д}} = 17 \times 175 = 2975 \text{ шт} \quad (4.4)$$

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

n<sub>д</sub> – кількість тістових заготовок по довжині погонного метру поду печі, шт

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

Для печива:

$$n_{\text{ш}} = \frac{B-a}{v+a} = \frac{800-6}{60+6} \approx 12 \text{ шт} \quad (4.5)$$

Для пряників:

$$n_{\text{ш}} = \frac{B-a}{v+a} = \frac{800-6}{40+6} \approx 17 \text{ шт} \quad (4.6)$$

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



$B, b$  – ширина поду печі та виробу, мм;  
 $a$  – відстань між виробами, мм, (зазвичай для печива, галет, крекерів – 5–6 мм, для форм – 25–30 мм)

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі  $n_d$ , шт., визначають за формулою

Для печива:

$$n_d = \frac{L-a}{l+a} = \frac{8080-6}{60+6} \approx 122 \text{ шт} \quad (4.7)$$

Для пряників:

$$n_d = \frac{L-a}{l+a} = \frac{8080-6}{40+6} \approx 175 \text{ шт} \quad (4.8)$$

$L, l$  – довжина поду печі та виробу, мм.

Продуктивність цеху по різним виробам залежить не тільки від провідного обладнання, а ще й від кількості змін та різних нормативів. Для даного цеху прийнято двохзмінний графік із 12-годин. Приймаємо, що ефективна тривалість зміни складає 11,5 годин, а 0,5 годин витрачається на технічне обслуговування та враховується як простій обладнання. Тоді продуктивність цеху за зміну складає

Для печива:

$$G_{зм} = G_{год} \times T = 2459,3 \times 11,5 = 28281,9 \text{ кг/зм} \quad (4.9)$$

$T$  – тривалість зміни, год;

$G_{год}$  – годинна продуктивність провідного обладнання, кг/год.

Для пряників:

$$G_{зм} = G_{год} \times T = 3331,6 \times 11,5 = 38313,4 \text{ кг/зм} \quad (4.10)$$

$T$  – тривалість зміни, год;

$G_{год}$  – годинна продуктивність провідного обладнання, кг/год.

Продуктивність за добу:

Печиво

$$G_{доб} = G_{зм} \times T = 28281,9 \times 2 = 56563,8 \text{ кг/доб} \quad (4.11)$$

$T$  – тривалість зміни, год;

$G_{зм}$  – продуктивність провідного обладнання за зміну, кг/год.

Пряники

$$G_{доб} = G_{зм} \times T = 38313,4 \times 2 = 76626,8 \text{ кг/доб} \quad (4.12)$$

$T$  – тривалість зміни, год;

$G_{зм}$  – продуктивність провідного обладнання за зміну, кг/год.

					ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою:

Для печива:

$$G_{\text{рік}} = \frac{G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ}}{1000} = \frac{56563 \times 241}{1000} = 13631 \text{ т/рік} \quad (4.13)$$

ФРЧ – фонд робочого часу, діб (241);

$G_{\text{доб}}$  – добова продуктивність провідного обладнання, кг/год

Для пряників:

$$G_{\text{рік}} = \frac{G_{\text{доб}} \times \text{ФРЧ}}{1000} = \frac{76626 \times 241}{1000} = 18466 \text{ т/рік} \quad (4.14)$$

ФРЧ – фонд робочого часу, діб (241);

$G_{\text{доб}}$  – добова продуктивність провідного обладнання, кг/год

Отже, груповий асортимент та потужність виробництва представлено у табл. 3.3.

**Таблиця 3.3 – Груповий асортимент виробів борошняного цеху**

Назва виробу	Виробництво виробу			
	За годину, кг/год	За зміну, кг/зм	За добу, кг/доб	За рік, тис. т/рік
Печиво цукрове «Українське»	2459,3	28281,9	56563,8	13631
Пряники сирцеві «Північні»	3331,6	38313,4	76626,8	18466
Пряники неглазуровані	3331,6	38313,4	76626,8	18466
Печиво цукрове зі смаком пряженого молока	2459,3	28281,9	56563,8	13631
Всього	-	133190,6	266381,2	64194

## РОЗДІЛ 5. Продуктовий розрахунок

### 5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Для розрахунків обрано рецептури пряників «Північні» (табл. 5.1), пряників неглазурованих (табл. 5.2), цукрового печива «Українське» (табл. 5.3) та печива зі смаком пряженого молока (табл. 5.4).

Пряники «Північні» мають круглу форму, покриті глазур'ю. В 1 кг готового продукту 42 пряники (1 пряник важить 24 г). Для виробництва пряників рецептурою передбачено використання 10,0 л води на завантаження, або ж 118,42 л на 1 т готової продукції.

**Таблиця 5.1 – Рецептура пряників «Північні»**

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на завантаження, кг		Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухій речовині	в натурі	в сухій речовині
Для тіста:					
Борошно пшеничне, І с	85,5	52,7	45,1	624,0	7388,9
Для емульсії:					
Сода	50,0	0,15	0,1	1,8	21,0
Ароматизатор «Ром»	-	0,072	0,1	0,9	0,9
Цукор	99,85	20,3	20,3	240,4	
Патока	78,0	13,9	10,8	164,6	128,4
Олія соняшникова рафінована	99,9	5,0	5,0	59,2	59,1
Гліцерин	95,0	1,05	1,0	12,4	11,8
Разом		93,2	82,3	1203,2	974,6
Втрати сухої речовини 1,5 %			1,2		14,6
<b>Вихід</b>	<b>96,0</b>	<b>84,5</b>	<b>81,1</b>	<b>1000</b>	<b>960</b>

Пряники неглазуровані мають круглу форму, але не покриті глазур'ю. В 1 кг готового продукту 42 пряники (1 пряник важить 24 г). Для виробництва пряників рецептурою передбачено використання 10,0 л води на завантаження, або ж 118,42 л на 1 т готової продукції.

**Таблиця 5.2 – Рецептúra пряників неглазурованих**

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на завантаження, кг		Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухій речовині	в натурі	в сухій речовині
Для тіста:					
Борошно пшеничне, І с	85,5	52,7	45,1	624,0	7388,9
Для емульсії:					
Сода	50,0	0,15	0,1	1,8	21,0
Ароматизатор «Ром»	-	0,072	0,1	0,9	0,9
Цукор	99,85	20,3	20,3	240,4	
Патока	78,0	13,9	10,8	164,6	128,4
Олія соняшникова рафінована	99,9	5,0	5,0	59,2	59,1
Гліцерин	95,0	1,05	1,0	12,4	11,8
Разом		93,2	82,3	1203,2	974,6
Втрати сухої речовини 1,5 %			1,2		14,6
<b>Вихід</b>	<b>96,0</b>	<b>84,5</b>	<b>81,1</b>	<b>1000</b>	<b>960</b>

Печиво «Українське» має круглу форму. В 1 кг готового продукту міститься 56 шт (одне печиво важить 18 г). Для виробництва печива рецептурою передбачено використання 12,1 л води на завантаження або ж 90,43 л на 1 т готової продукції.

**Таблиця 5.3 – Рецептúra цукрового печива «Українське»**

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на завантаження, кг		Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухій речовині	в натурі	в сухій речовині
Борошно пшеничне, в/с	85,5	58,74	50,22	439,05	375,39
Цукор	99,85	62,0	61,91	463,41	463,41
Маргарин	84,0	15,3	12,85	114,36	96,06
Інвертний сироп	78,0	0,45	0,35	3,36	2,62
Ячний порошок	94,0	1,69	1,59	12,63	11,87

					<i>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</i>				Арк.
									28
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>					

Сода	50,0	0,44	0,22	3,29	1,64
Молоко сухе знежирене	96,0	0,96	0,92	7,18	53,63
Ароматизатор «Ванілін»	-	0,022	0,02	0,16	0,16
Разом		139,6	128,1	1043,44	957,36
Втрати сухої речовини 1,5%			1,92		14,4
<b>Вихід</b>	<b>94,3</b>	<b>133,8</b>	<b>126,2</b>	<b>1000</b>	<b>943</b>

Печиво зі смаком пряженого молока має круглу форму. В 1 кг готового продукту міститься 56 шт (одне печиво важить 18 г). Для виробництва печива рецептурою передбачено використання 12,1 л води на завантаження або ж 90,43 л на 1 т готової продукції

**Таблиця 5.4 – Рецептура цукрового печива зі смаком пряженого молока**

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на завантаження, кг		Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухій речовині	в натурі	в сухій речовині
Борошно пшеничне, в/с	85,5	58,74	50,22	439,05	375,39
Цукор	99,85	62,0	61,91	463,41	463,41
Маргарин	84,0	15,3	12,85	114,36	96,06
Інвертний сироп	78,0	0,45	0,35	3,36	2,62
Яєчний порошок	94,0	1,69	1,59	12,63	11,87
Сода	50,0	0,44	0,22	3,29	1,64
Молоко сухе знежирене	96,0	0,96	0,92	7,18	53,63
Ароматизатор «Пряжене молоко»	-	0,022	0,02	0,16	0,16
Разом		139,6	128,1	1043,44	957,36
Втрати сухої речовини 1,5%			1,92		14,4
<b>Вихід</b>	<b>94,3</b>	<b>133,8</b>	<b>126,2</b>	<b>1000</b>	<b>943</b>

## 5.2. Розрахунок витрат сировини

Розрахунки витрат сировини ведуть на годину, зміну, добу та рік. Розрахунок представлений у табл. 5.5 та 5.6.

Для отримання інвертного сиропу в кондитерських цехах піддають гідролізу цукрові розчини високої концентрації (близько 80%). Процес ведуть при 80- 90°C. Для приготування інвертного сиропу нам необхідно використати цукор. Для того, щоб порахувати правильно витрати сировини, необхідно обрахувати кількість цукру, що йде на завантаження для виготовлення інвертного сиропу.

Витрати цукру білого кристалічного для інвертного сиропу наступі:

На 100 кг інвертного сиропу – 70 кг цукру

На 7,02 кг інвертного сиропу – x кг

$$x = 7,02 \times 70 / 100 = 4,91 \text{ кг}$$

**Таблиця 5.5 – Розрахунок витрат сировини на печиво «Українське» та пряники «Північні»**

Сировина	Печиво «Українське»		Пряники «Північні»		Разом		
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
1	2	3	4	5	8	9	10
Борошно пшеничне, в/с	439,1	8078,5	-	-	8078,5	16157	5897,3
Цукор	465,9	13046,3	240,4	9120,0	22166,3	44332,6	16181,4
Маргарин	114,4	2104,2	-	-	2104,2	4208,4	1536,0
Яечний порошок	12,6	232,4	-	-	232,4	464,8	169,6
Сода	3,3	60,5	1,8	44,8	105,4	210,8	76,9
Молоко сухе знежирене	7,2	132,1	-	-	132,1	264,2	96,4
Ароматизатор «Ванілін»	0,2	2,9	-	-	2,9	5,8	2,1
Борошно пшеничне, І с	-	-	624,0	15537,6	15537,6	31075,2	11342,4
Ароматизатор «Ром»	-	-	0,9	22,4	22,4	44,8	16,3
Патока	-	-	164,6	4098,5	4098,5	8197	2991,9
Олія соняшникова рафінована	-	-	59,2	1474,1	1474,1	2948	1076,0
Гліцерин	-	-	12,4	308,8	308,8	317,6	225,4

**Таблиця 5.6 – Розрахунок витрат сировини на печиво зі смаком пряженого молока та пряники неглазуровані**

Сировина	Печиво зі смаком пряженого молока		Пряники неглазуровані		Разом		
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
Борошно пшеничне, в/с	439,1	8078,5	-	-	8078,5	16157	5897,3
Цукор	465,9	13046,3	240,4	9120,0	22166,3	44332,6	16181,4
Маргарин	114,4	2104,2	-	-	2104,2	4208,4	1536,0
Яечний порошок	12,6	232,4	-	-	232,4	464,8	169,6
Сода	3,3	60,5	1,8	44,8	105,4	210,8	76,9
Молоко сухе знежирене	7,2	132,1	-	-	132,1	264,2	96,4
Ароматизатор «Ванілін»	0,2	2,9	-	-	2,9	5,8	2,1
Борошно пшеничне, І с	-	-	624,0	15537,6	15537,6	31075,2	11342,4
Ароматизатор «Ром»	-	-	0,9	22,4	22,4	44,8	16,3
Патока	-	-	164,6	4098,5	4098,5	8197	2991,9
Олія соняшникова рафінована	-	-	59,2	1474,1	1474,1	2948	1076,0
Гліцерин	-	-	12,4	308,8	308,8	317,6	225,4

### 5.3 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Печиво та пряники пакують у різні види тари. Печиво пакують у картонні коробки, а пряники – у термоспаяний пакет із полімерних матеріалів. Розрахунок потреби у тарі представлений у табл. 5.4.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Таблиця 5.4 – Розрахунок потреби у тарі**

Найменування продукту	Найменування тари	Фактична місткість, кг	Виробіток продукції за добу, т	Потреба у тарі, шт	
				На добу	На рік
Печиво «Українське»	Короб картонний	0,2	54,3	271500	65431500
Пряники «Північні»	Пакет полімерних матеріалів термоспаяний	0,36	74,9	208056	50141389
Печиво зі смаком пряженого молока	Короб картонний	0,2	54,3	271500	65431500
Пряники неглазуровані	Пакет полімерних матеріалів термоспаяний	0,36	74,9	208056	50141389

Необхідно також розрахувати витрати допоміжних матеріалів для виробництва печива (табл. 5.5). Оскільки пряники фасуються у пакет, маркування для них наноситься прямо на пачку.

**Таблиця 5.5 – Витрати допоміжних матеріалів для виробництва печива**

Назва	Печиво «Українське»		Печиво зі смаком пряженого молока		Разом		
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
Парафіновий папір	6,1	112,2	6,1	112,2	112,2	336,6	81,1
Етикетка	41,6	765,44	41,6	765,44	765,4	2299,2	553,4



## РОЗДІЛ 6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер

Для виробництва борошняних кондитерських виробів використовується наступна сировина, яка зберігається безтарно:

- борошно;
- цукор;
- патока.

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

Для борошна 1 с:

$$N = \frac{M_c \times n}{Q} = \frac{31075 \times 7}{51150} = 4,3 \approx 5 \text{ шт} \quad (6.1)$$

$M_c$  — добові витрати сировини, кг;

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

$Q$  — місткість силосу(бункеру), кг.

Для борошна в/с:

$$N = \frac{M_c \times n}{Q} = \frac{16157 \times 7}{51150} = 2,2 \approx 3 \text{ шт} \quad (6.2)$$

$M_c$  — добові витрати сировини, кг;

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

$Q$  — місткість силосу(бункеру), кг.

Для цукру:

$$N = \frac{M_c \times n}{Q} = \frac{44432 \times 5}{45050} = 4,9 \approx 5 \text{ шт} \quad (6.3)$$

$M_c$  — добові витрати сировини, кг;

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

$Q$  — місткість силосу(бункеру), кг.

Місткість силосу (бункеру) для кожного виду сировини  $Q$ , кг, розраховується за формулою:

Для борошна:

$$Q = V \times \varphi = 85 \times 590 = 51150 \text{ кг} \quad (6.4)$$

$V$  — корисний об'єм продукту в силосі,  $\text{м}^3$ ;

$\varphi$  — насипна вага продукту,  $\text{кг}/\text{м}^3$ .

Для цукру

$$Q = V \times \varphi = 53 \times 850 = 45050 \text{ кг} \quad (6.5)$$

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

$V$  – корисний об'єм продукту в силосі, м<sup>3</sup>;  
 $\phi$  – насипна вага продукту, кг/м<sup>3</sup>.

Розрахункове значення кількості силосів (бункерів) округлюють у більшу сторону і додатково приймають один запасний. Отже, для необхідно встановити 6 силосів для борошна 1 сорту, 4 силоси для борошна вищого сорту та 6 силосів для цукру.

Необхідний об'єм  $V$ , м<sup>3</sup>, ємності для зберігання патоки знаходять за формулою:

$$V = \frac{Q_{\text{доб}}}{\gamma} \times K \times 10 = \frac{12,3}{1,41} \times 0,8 \times 10 = 69 \text{ м}^3 \quad (6.6)$$

$Q_{\text{доб}}$  – добові витрати патоки, т;

$\gamma$  – питома вага патоки ( $\gamma = 1,41$  т/м<sup>3</sup>);

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

Для сировини, яка зберігається у тарі, необхідну площу розраховано у табл. 6.1.

**Таблиця 6.1 – Розрахунок площі для тарного зберігання сировини**

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Підлягає зберігання, т	Площа зберігання, 1т/м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу
<b>Холодильні камери</b>					
Маргарин	4208,4	5	21,0	1,41	29,6
Молоко сухе знежирене	264,2	10	2,6	1,5	3,9
Ячний порошок	464,8	15	6,9	0,7	4,8
<b>Склад зберігання смако-ароматичних речовин</b>					
Ароматизатор «Ром»	44,8	30	1,3	4,0	5,2
Ароматизатор «Ванілін»	5,8	30	0,19	4,0	0,76
Ароматизатор «Пряжене молоко»	5,8	30	0,19	4,0	0,76
<b>Склади для інших видів сировини</b>					
Олія соняшникова рафінована	2948	15	44,2	1,5	66,3
Гліцерин	317,6	50	15,8	1,0	15,8
Сода	210,8	30	6,3	0,7	4,4

Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів робимо виходячи из нормативів витрат для цих матеріалів (табл. 6.2).

**Таблиця 6.2 - Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів**

Найменування	Добові витрати, т	Навантаження на м <sup>2</sup> , т	Терміни зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Необхідна площа, м <sup>2</sup>
Короби картонні	32,6	2,0	30	969	1938
Пакет полімерний термоспаюваний	6,2	1,3	30	187,3	243,1
Парафіновий папір	0,3	2,5	30	9	22,5
Етикетка	2,3	1,67	30	69	115,23

Площа складу готової продукції розраховується виходячи із розрахункової потужності виробництва, а площа експедиції повинна бути не менше 20% розміру площі складу. Розрахована площа складських приміщень для готової продукції визначена у табл. 6.3.

**Таблиця 6.3 – Площа складів для готової продукції**

Назва продукції	Добовий виробіток, т	Навантаження на м <sup>2</sup> , т	Терміни зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Необхідна площа, м <sup>2</sup>
Печиво «Українське»	56,63	3,0	5	253,1	849,5
Пряники «Північні»	76,66	3,0	5	383	1149
Печиво зі смаком пряженого молока	56,63	3,0	5	253,1	849,5
Пряники неглазуровані	76,66	3,0	5	383	1149
Всього	266,58	-	-	1272,2	3997

Отже, на експедицію виділяється 20% від площі складу готової продукції, що становить 799,4 м<sup>2</sup>.

					<b>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</b>	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання

Для виробництва борошняних кондитерських виробів використовується, в основному, наступне обладнання:

- тістомісильні машини;
- дозатори для борошна;
- штампуючі машини для формування тістових заготовок виробів;
- апарати для фасування (загортання) готових виробів.

Оскільки за розрахунками потужність виробництва достатньо висока (добовий виробіток продукції сягає більше 130 т), то проводимо розрахунок продуктивності тістомісильних машин безперервної дії  $\Pi_m$ , кг/год, проводиться за формулою:

$$\Pi_m = \frac{60 \times \pi \times D^2}{4} \times S \times n \times K \times \rho = \frac{60 \times 3,14 \times 2^2}{4} \times 0,1 \times 48 \times 0,22 \times 1250 = 4973,8 \text{ кг/год} \quad (7.1)$$

$D$  – зовнішній діаметр місильних лопатей, м;  
 $S$  – крок гвинтової лінії розміщення лопатей, м;  
 $n$  – частота обертання лопатей, об/хв.;  
 $K$  – коефіцієнт подавання тіста, ( $K=0,2 - 0,22$ );  
 $\rho$  – густина тіста, кг/м<sup>3</sup>.

Продуктивність стрічкового дозатора борошна  $\Pi$ , кг/год, розраховується за формулою:

$$\Pi = 60 \times \pi \times D \times B \times h \times n \times \rho \times K = 60 \times 3,14 \times 0,7 \times 0,015 \times 0,250 \times 12 \times 500 \times 0,99 = 2937,6 \text{ кг/год} \quad (7.2)$$

$D$  – діаметр ведучого барабану, м;  
 $B$  – ширина стрічки дозатора, м;  
 $h$  – товщина шару борошна, м;  $n$  – частота обертання барабану, об/хв;  
 $\rho$  – насипна вага борошна, кг/м<sup>3</sup> ( $\rho=500$  кг/м<sup>3</sup>);  
 $K$  – коефіцієнт заповнення стрічки, ( $K=0,98-1,0$ ).

Розрахунок продуктивності штампуючих машин ударної дії, ротаційних формуючих і відсаджувальних машин  $\Pi$ , кг/год, визначається за формулою:

Для печива:

$$\Pi = \frac{60 \times m \times n \times C}{K} = \frac{60 \times 24 \times 32 \times 0,8}{56} = 658,3 \text{ кг/год} \quad (7.3)$$

$K$  – кількість виробу в 1 кг, шт.;  
 $C$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи, ( $C=0,8$ );  
 $m$  – число матриць на штампі, шт.;  
 $n$  – число ударів штампі за хвилину, шт.

Для пряників:

$$\Pi = \frac{60 \times m \times n \times C}{K} = \frac{60 \times 24 \times 32 \times 0,8}{41} = 899,1 \text{ кг/год} \quad (7.4)$$

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

$K$  – кількість виробу в 1 кг, шт.;  
 $C$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи, ( $C=0,8$ );  
 $m$  – число матриць на штампі, шт.;  
 $n$  – число ударів штампуга за хвилину, шт.

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

Для печива:

$$\Pi = \frac{60 \times n_1 \times K_1 \times K_2}{n} = \frac{60 \times 50 \times 0,98 \times 0,97}{5} = 570,4 \text{ кг/год} \quad (7.5)$$

$n_1$  – число робочих циклів машини за одну хвилину;  
 $K_1$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, ( $K_1=0,99- 0,97$ );  $K_2$  – коефіцієнт використання продуктивності автомату, ( $K_2=0,97$ );  
 $N$  – кількість пачок з виробами в 1 кг, шт.

Для пряників:

$$\Pi = \frac{60 \times n_1 \times K_1 \times K_2}{n} = \frac{60 \times 50 \times 0,98 \times 0,97}{2,8} = 1018,5 \text{ кг/год} \quad (7.6)$$

$n_1$  – число робочих циклів машини за одну хвилину;  
 $K_1$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, ( $K_1=0,99- 0,97$ );  $K_2$  – коефіцієнт використання продуктивності автомату, ( $K_2=0,97$ );  
 $N$  – кількість пачок з виробами в 1 кг, шт.

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

Для печива:

$$\Pi = \frac{\Pi_{\text{п}}}{\Pi_3} = \frac{2459,3}{570,4} = 4,3 \approx 5 \text{ шт} \quad (7.7)$$

$\Pi_{\text{п}}$  – продуктивність печі по готовим виробам, кг/год;  
 $\Pi_3$  – продуктивність загортального автомату, кг/год.

Для пряників:

$$\Pi = \frac{\Pi_{\text{п}}}{\Pi_3} = \frac{3331,6}{1018,5} = 3,2 \approx 4 \text{ шт} \quad (7.8)$$

$\Pi_{\text{п}}$  – продуктивність печі по готовим виробам, кг/год;  
 $\Pi_3$  – продуктивність загортального автомату, кг/год.

## РОЗДІЛ 8. Специфікація основного технологічного обладнання.

За розрахунками, передбачається використання одного та того ж обладнання для виробництва двох видів продукції: печива "Українське" і пряників "Північні". Проте, для паралельного виробництва обох видів продукції необхідно подвоїти кількість обладнання, яка була розрахована. У таблиці 8.1 наведена специфікація основного технологічного обладнання, яке буде використовуватися.

Подвоєння розрахованої кількості обладнання дозволить забезпечити ефективну роботу технологічного процесу для обох видів виробів одночасно. Це знизить час переналаштування обладнання між виробництвом різних продуктів і підвищить загальну продуктивність лінії. Такий підхід дозволить забезпечити гнучкість виробництва та швидко реагувати на зміни попиту на обидва види продукції.

**Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання**

№	Найменування обладнання	К-ть	Тип/марка	Технічні характеристики	Примітки
1	Силос для борошна	10	Силос KMZ INDUSTRIES СМВУ.37.02.К 55.В12	Діаметр: 3,667 м Об'єм: 90 м <sup>3</sup> Висота: 7,304 м	-
2	Силос для цукру	6	Силос KMZ INDUSTRIES ВВК.03.05.К45. В12	Діаметр: 3,0 м Об'єм: 55 м <sup>3</sup> Висота: 9,440 м	-
3	Бак для патоки	1	Greenmodul	Діаметр: 5,5 м Висота: 2,9 м Об'єм: 69 м <sup>3</sup>	-
4	Дозатор борошна	2	ДВУ - 3	Продуктивність: 300...1500 кг/год Розміри: 500x930x860 мм	-
5	Емульсатор	2	А2-ШУИ	Продуктивність 600 кг/год Розміри: 985x960x1800мм	-
6	Тістомісильна машина безперервної дії	2	А2-ХТТ	Продуктивність: 1300 кг/год, не менше Розміри: 2040x500x2200 мм	-

Кінець табл. 8.1

7	Формувальна машина	1	БПЕ	Продуктивність: 900 кг/год Габаритні розміри: 920x770x1650 мм	-
8	Формувальна машина	1	RM-1000	Продуктивність 600кг/год	
9	Машина для тиражування	1	A2-ТКЛ	Продуктивність 400кг/год	
10	Тунельна піч	2	Kumkaya TU 14X2	Вага обладнання: 21,5 т Габарити: 3435x16667x3439 мм	Параметри регулюються відповідно до продукту, що випікається
11	Загортальний апарат	5	Basis 120	Циклів за хвилину: до 150 Маса устаткування: не більше 4000 кг	4 шт для лінії пряників та 5 шт для лінії печива

					ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

## РОЗДІЛ 9. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення

Один з основних способів нагляду та коригування технологічного процесу виробництва – це контроль виробництва. Результати виробничого контролю використовуються для прийняття оперативних заходів з метою запобігання непередбаченим втратам та несправностям. Постійний та організований контроль виробництва забезпечує контроль якості продукції, допомагає уникнути відхилень від фізико-хімічних норм і гарантує випуск продукції, яка відповідає нормативно-технічній документації та вимогам законодавства.

У кондитерському цеху проводиться технохімічний контроль виробництва за трьома аспектами: вхідний контроль сировини та матеріалів, оперативний контроль якості напівфабрикатів та технологічних параметрів виробництва, а також органолептичний та фізико-хімічний контроль готової продукції. У цеховій лабораторії здійснюється контроль якості вихідної сировини та продукції цеху, проводиться поточний контроль виробництва та вивчаються можливості покращення технологічних процесів. Цехові лабораторії відіграють важливу роль у проміжному контролі, що сприяє підвищенню контролю виробництва та відповідальності персоналу лабораторії за належне виконання технологічного процесу. Схему технохімічного контролю виробництва борошняних кондитерських виробів можна знайти в таблиці 9.1.

**Таблиця 9.1 – Технохімічний контроль виробництва печива та пряників**

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
1	2	3	4
<b>Сировина</b>			
Борошно пшеничне	Кожна партія	Смак, колір, запах, наявність хрусту Вологість, кислотність, білість, вміст металодомішок, крупність помелу	Органолептично  Висушування, просіювання, титрування
Цукор білий кристалічний	Кожна партія	Смак і запах, зовнішній вигляд, чистота розчину М.ч. частка редуруючих цукрів, вологи, феродомішок, кольоровість розчину	Органолептично  Рефрактометрично, висушування, метод стандартних порівнянь



Продовження табл. 8.1

1	2	3	4
Маргарин	Кожна партія	Смак і аромат, колір, консистенція М.ч. жиру, вологи, солі, кислотність, сухого знежиреного залишку	Органолептично Екстракційно-ваговий метод, висушуванням, титруванням
Патока	Кожна партія	Колір, прозорість, смак і запах М.ч. сухих речовин, редукуючих цукрів, рН, температура карамельної проби	Органолептично Рефрактометрично, поляриметром
Яечний порошок	Кожна партія	Колір, смак і запах, консистенція М.ч. вологи, жиру, кислотність	Органолептично Висушування
Сода	Кожна партія	Смак, запах, колір М.ч. вологи, натрію двовуглекислого	Органолептично Висушування, титрування
Молоко сухе знежирене	Кожна партія	Смак і аромат, колір, консистенція М.ч. вологи, жиру, білка, лактози, кислотність	Органолептично Висушування, екстракційно-ваговий, титруванням
Ароматизатор	Кожна партія	Смак, аромат, зовнішній вигляд	Органолептично
Олія соняшникова рафінована	Кожна партія	Прозорість, смак і аромат, колірне число, кислотне число, м.ч. вологи, ступінь прозорості	Органолептично, титрування, висушування
<b>Напівфабрикати</b>			
Тісто	Кожен заміс (партія) з тістомісильної машини	Аромат, консистенція, масова частка вологи, структура	Органолептично Висушування

1	2	3	4
<b>Готові вироби</b>			
Печиво	Кожна партія	Форма, аромат, смак, поверхня, вигляд на зламі Масова частка вологи, жиру, лужність	Органолептично Висушування, титрування, екстраційно-ваговий
Пряники	Кожна партія	Форма, поверхня, колір, смак та запах Масова частка вологи, жиру лужність	Органолептично Висушування, титрування, екстраційно-ваговий

Технологічний контроль на заводі здійснює центральна і цехова лабораторії, головне завдання яких – раціональна організація технологічного процесу, забезпечення випуску якісної продукції з малими витратами і втратами, а також підвищення організації праці.

Функції центральної лабораторії:

- контроль якості продукції, що виробляється на відповідність вимогам нормативної документації за показниками якості;
- контроль усієї сировини, напівфабрикатів, пакувальних матеріалів, які надходять на підприємство, видачею висновку щодо відповідності їх якості вимогам, наведених у нормативних документах;
- періодичний контроль якості сировини, матеріалів, готової продукції, що тривалий час зберігається на складах підприємства;
- участь у розробленні нових видів виробів і необхідної нормативної документації;
- участь у виробничих процесах, спрямовані на удосконалення технології, впровадження нового обладнання;
- підготовка матеріалів щодо визначення вмісту сухих речовин в сировині, готових виробів для складання технічного звіту про витрати сировини відповідно до виробленої продукції, а також аналіз сировини, матеріалів під час виробництва продукції, розроблення заходів щодо зниження витрат і відходів.
- контроль роботи змінних інженерів-технологів при виконанні їхніх обов'язків. Забезпечення цехових лабораторій реактивами, приладами, посудом;
- перевірка роботи цехових лабораторій.

Функції цехової лабораторії:

- органолептичний контроль сировини контроль допоміжних та пакульних матеріалів, які надходять у цех;
- контроль за виконання усіх параметрів технологічного процесу під час виробництва продукції та правильністю рецептурних закладок;

					<i>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</i>	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- виконання інструкції щодо запобігання потрапляння сторонніх предметів у продукцію на всіх виробничих ділянках і складських приміщеннях цеху;
- участь у розробленні нових виробів, проведенні виробничих випробувань, впровадженні нового обладнання;
- контроль якості готових виробів і напівфабрикатів, видача сертифікатів якості.

Загальне керівництво лабораторії здійснюється директором цеху та головним інженером.

Метрологічне забезпечення кондитерського підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів має велике значення для забезпечення якості продукції. Оскільки точність вимірювань є важливою у виробничому процесі, підприємство повинно мати надійні та калібровані вимірювальні прилади для контролю розмірів, ваги, температури та інших параметрів продукції.

Окрім цього, на кондитерському підприємстві слід розробляти та застосовувати стандарти, які визначають вимоги до метрологічного забезпечення. Ці стандарти включають в себе правила щодо перевірки вимірювальних приладів, збереження та використання нормативних засобів вимірювань, а також методи перевірки якості продукції.

Додатково, на підприємстві можуть бути проведені міжлабораторні порівняння та впроваджені системи внутрішнього контролю, що сприяють стабільності та надійності метрологічного забезпечення. Це дозволяє уникнути відхилень в якості продукції та забезпечити відповідність продукції встановленим стандартам.

Враховуючи важливість точних вимірювань та контролю параметрів продукції, метрологічне забезпечення кондитерського підприємства допомагає забезпечити якість і конкурентоспроможність борошняних кондитерських виробів на ринку.

Метрологічне забезпечення включає розробку та використання методів вимірювання, які забезпечують точність та надійність результатів. Крім того, воно включає контроль за сертифікацією вимірювальних засобів та їх утримання в належному стані. Забезпечення метрологічної надійності допомагає уникнути виробничих помилок та забезпечити відповідність продукції встановленим стандартам якості.

					<i>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</i>	<i>Арк.</i>
						43
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

**Таблиця 9.2 – Метрологічне забезпечення кондитерського підприємства**

<b>№</b>	<b>Стадії технологічного процесу, що потребують контролю</b>	<b>Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)</b>	<b>Межі вимірювання</b>	<b>Клас точності, допустимі похибки</b>
1	Зважування цукру	Ваги електронні ВНЕ 150	При зважуванні від 1,0 до 25 кг від 25 до 100 кг понад 100 кг	±0,05 кг ±0,1 кг ±0,15 кг
2	Дозування борошна	Дозатор ваговий ЕрМак ВД-30	від 2000 кг Від 15 до 30 кг	± 3 кг ±0,05 кг
3	Дозування рідких компонентів	Витратомір дозувальної станції SITRANS FM MAG 5000	0-10 м/с	±0,4 %
4	Приготування інвертного сиропу	Рефрактометр Термометр	0-40% (за температури 15-30°C) 50-140°C	±0,3 %
5	Приготування емульсії	Термометр Секундомір	0-100 °C	-
6	Заміс тіста	Вологомір Термометр	0-100 °C	-
7	Контроль температури та відповідно вологості повітря пекарної камери	Термометр ТС-210, універсальний побутовий ПБУ-1, ТУ-25-11-90, 6-73 та інші, забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	15-98% 0-1000°C	±,5%
8	Контроль маси виробів	Ваги ПВ-15	При зважуванні від 0,04 до 1,0кг від 1,0 до 4,0 кг від 4,0 до 6,0 кг від 6,0 до 10,0 к	± 2 г ± 4 г ± 6 г ± 10 г

## РОЗДІЛ 10. Заходи щодо ресурсозбереження

Сьогодні практично в кожній промислово розвиненій країні виробники та наукові організації проводять пошуково-експериментальні роботи щодо створення найбільш оптимальних варіантів безвідходного виробництва продуктів харчування з точки зору екологічності, фінансової ефективності, низьких виробничих витрат на сировинні ресурси. Практика і світовий досвід показали, що технологічний фактор високопродуктивного, ресурсозберігаючого виробництва у харчовій промисловості – найбільш ефективний ресурс зростання економіки країни, фактор покращення екології, шлях до енергонезалежності. Тому ресурсозбереження, комплексне і повноцінне використання сировинного потенціалу, переробка вторинної сировини та відходів виробничого циклу – це запорука для успішного розвитку України в недалекому майбутньому.

Ресурсозабезпечення полягає у дотриманні безперервності постачання необхідних ресурсів для процесів виробництва і споживання у достатніх обсягах та не нижче встановленого рівня якості при та після впровадження ресурсозберігаючих заходів. Те саме стосується і ресурсозберігаючого устаткування, товарів та послуг, які пропонуються суб'єктам господарювання для реалізації ними ресурсозберігаючих проектів. Майже в кожній галузі переробки багатокомпонентної сировини, крім цільового продукту, утворюються речовини, які не знаходять застосування і йдуть у відходи виробництва.

Відходи у вигляді вторинної пари під час приготування інвертного сиропу можна використовувати для нагрівання обладнання та для системи опалення приміщень. Відпрацьовану під час технологічних операцій воду та конденсат, якщо вони відповідають засадам безпечності, можна використовувати для технічних цілей, наприклад, для миття приміщень.

Формуючи систему показників ефективності використання ресурсів підприємства, варто дотримуватися таких принципів:

- застосування системи показників ефективності використання ресурсів підприємства для управління ресурсозбереженням на підприємстві;
- виконання цими показниками стимулювальної функції у процесі збільшення ефективності ресурсозбереження;
- збереження взаємозв'язку системи показників ефективності використання ресурсів підприємства та ресурсозбереження.

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

## РОЗДІЛ 11. Система екологічного управління

Екологічна безпека охоплює комплекс процесів і заходів, які мінімізують негативний вплив підприємств на навколишнє середовище та здоров'я людини. Оцінка впливу харчового підприємства на довкілля здійснюється шляхом визначення його категорії небезпеки. Існують чотири класи небезпеки: надзвичайно небезпечні, високонебезпечні, помірно небезпечні та малонебезпечні. Кондитерські фабрики та підприємства зазвичай відносяться до класу малонебезпечних.

Проте, як і інші підприємства харчової промисловості, кондитерські фабрики викидають гази та пил, що сприяють погіршенню якості повітря та збільшенню парникового ефекту. Для захисту навколишнього середовища важливо вживати заходи раціонального розміщення джерел забруднень. Це може включати перенесення промислових підприємств з великих міст до малонаселених районів з несільськогосподарськими землями, розташування промислових підприємств з урахуванням топографії території та напрямку вітру, встановлення санітарних охоронних зон навколо підприємств і розумне планування міської забудови.

Для максимального зниження рівня викидів забруднюючих речовин підприємства можуть впроваджувати безвідходну технологію виробництва. Це підходить, що дозволяє уникати утворення відходів та використовувати ресурси більш ефективно.

При розробці проектів цехів враховуються максимально допустимі навантаження на довкілля і передбачаються ефективні заходи для запобігання та усунення забруднення шкідливими відходами, їх нейтралізації та видалення.

На кондитерському підприємстві слід передбачити очищення стічних вод перед їх скиданням у каналізацію. Для цього встановлюються відстійники, фільтри, жировловлювачі та вловлювачі піску. Також рекомендується проводити дезінфекцію стічних вод. На всіх пристроях, що виділяють пил та інші шкідливі гази, передбачається використання фільтрів. Сміття повинно регулярно вивозитися з підприємства. Місця для збору сміття та стоянки автотранспорту повинні бути асфальтованими, щоб уникнути проникнення шкідливих речовин у ґрунт. На всіх пристроях, що виділяють пил та інші шкідливі гази, також передбачається використання фільтрів.

					<i>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</i>	Арк.
						46
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## РОЗДІЛ 12. Безпека життєдіяльності

Організація охорони праці на підприємстві — це цілісна система прав, обов'язків та повноважень суб'єктів виробничого процесу, процедур, спрямованих на дотримання безпечного рівня виробництва, правил та нормативних вимог, які регулюють питання найманої праці.

Організація охорони праці на підприємстві покладається на роботодавця. Завдання роботодавця також полягає у забезпеченні дотримання прав робітників, передбачених у нормативних та регуляторних актах з охорони праці.

Для створення безпечних і здорових умов праці роботодавець виконує, зокрема, такі функції:

- формує відповідні відділи і призначає уповноважених осіб для нагляду за дотриманням вимог охорони праці, затверджує внутрішні правила, технологічні карти та стандарти;
- затверджує колективний договір та вживає комплексні заходи для підтримання і підвищення рівня охорони праці;
- розробляє програму оптимізації виробництва, впроваджує новітні технології та наукові досягнення;
- відповідає за належний стан промислових будівель, приміщень, виробничого обладнання та машин;
- вживає невідкладних заходів для допомоги постраждалим, організовує виплату компенсації таким особам;
- ініціює проведення неупередженого та об'єктивного розслідування нещасних випадків, вивчає причини, що призвели до аварії та затверджує перелік профілактичних заходів, спрямованих на усунення ризиків виникнення аналогічних причин в подальшому;
- несе персональну відповідальність за рівень охорони праці і порушення іншими особами її вимог;
- здійснює нагляд за додержанням робітниками технологічних процесів, установлених правил поведінки та режиму роботи.

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам законодавства, та щонайменше ЗУ «Про охорону праці».

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

Працівники, зайняті на роботах з важкими та шкідливими умовами праці, безоплатно забезпечуються лікувально-профілактичним харчуванням, молоком

					<i>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</i>	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

або рівноцінними харчовими продуктами, газованою солоною водою, мають право на оплачувані перерви санітарно-оздоровчого призначення, скорочення тривалості робочого часу, додаткову оплачувану відпустку, пільгову пенсію, оплату праці у підвищеному розмірі та інші пільги і компенсації, що надаються в порядку, визначеному законодавством.

На підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб роботодавець створює службу охорони праці відповідно до типового положення, що затверджується центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони праці. Ліквідація служби охорони праці допускається тільки у разі ліквідації підприємства чи припинення використання найманої праці фізичною особою.

До працівників можуть застосовуватися будь-які заохочення за активну участь та ініціативу у здійсненні заходів щодо підвищення рівня безпеки та поліпшення умов праці. Види заохочень визначаються колективним договором або угодою.

					<i>ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА</i>	<i>Арк.</i>
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		48



## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Рабий В. А., Rabiу V. Дослідження ринку кондитерських виробів і розроблення маркетингового забезпечення стратегії розвитку підприємства кондитерської галузі : master's thesis. 2021. URL: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/36386> (дата звернення: 27.03.2023).
2. ФУНКЦІОНУВАННЯ РИНКУ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ В УМОВАХ ВІЙНИ. Міжнародні економічні відносини та світове господарство. 2017. Т. 1, № 16. С. 86–89. URL: [https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/39262/2/FMNESCPS\\_2022\\_Smachylo\\_L-The\\_working\\_process\\_of\\_the\\_86-89.pdf](https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/39262/2/FMNESCPS_2022_Smachylo_L-The_working_process_of_the_86-89.pdf).
3. Ринок кондитерської продукції: тренди та успішні рішення. Тези з виступу Pro-Consulting на конференції «Кондитерський бізнес 2022». Аналіз ринка. Закажать аналіз ринка на Pro-Consulting. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/pressroom/rynok-konditerskoj-produkcii-trendy-i-uspeshnye-resheniya-tezisy-s-vystupleniya-pro-consulting-na-konferencii-konditerskij-biznes-2022> (дата звернення: 27.03.2023).
4. ДСТУ 4187:2003 «Вироби кондитерські пряникові. Загальні технічні умови». Розробив: ВАТ «Спектр». [Чинний від 01.07.2004], 2003, с. 18.
5. ДСТУ 3781:2014. Печиво. Загальні технічні вимоги. На заміну ДСТУ 3781-98 ; чинний від 2015-07-01. Вид. офіц. Київ : Держстандарт, 2014. 16 с.
6. ДСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови». Розробив: Київський інститут хлібопродуктів. [Чинний від 15.08.1999], 1999, с. 13.
7. ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови. Із Поправками та Зміною № 1». Розробив – Український науково-дослідний інститут цукрової промисловості (УкрНДІЦП) [Чинний від 01.01.2008]. – 2006, с. 14.
8. ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови. Зміна № 2». Розробив – Український науково-дослідний інститут олій та жирів. [Чинний від 01.11.2016]. – 2005, с. 15.
9. Патока крохмальна. Технічні вимоги: ДСТУ 4498:2005 – [Чинний від 1-07-2006]- Київ: Держспоживстандарт України, 2006. – 26 с. - (Національні стандарти України).
10. Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови : ДСТУ 7275:2012. – [Чинний 28.11.2012] – Київ : Держстандарт України. – 15 с.
11. Папір парафіновий. Технічні умови : ДСТУ 9569:2009. – [Чинний 07.04.2010] – Київ : Держстандарт України. – 13 с.
12. Технологічні інструкції по підготовці сировини та напівфабрикатів до виробництва, по виробництву борошняних кондитерських виробів. – К.: ЗАТ «Укркондитер» 1996. – 280 с.
13. Технологія кондитерських виробів: лабораторний практикум для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заоч. форм навч. / уклад. В. В. Дорохович, Ю. В. Камбулова, С. Г. Кияниця, О. О. Кохан. – К.: НУХТ, 2016.– 111 с.

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

14. Технологія та технохімічний контроль галузі: Метод. вказівки до викон. курсового проекту для студ. спец. 5.091714 "Виробництво хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів" ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: В.І. Дробот, В.Г. Юрчак, В.М. Ковбаса, Ю.В. Устинов, Л.І. Удворгелі, В.Б. Сандурський, В.П. Рак, С.Д. Паливода. — К.: НУХТ, 2009. — 71 с.
15. П.В.Гурський, О.В.Богомолів, С.А.Денисенко, С.Г.Іващенко, Ю.І.Токолов, В.С.Шерстюк, В.П.Заїка. Будова і принцип дії тістомісильних машин безперервної дії: Методичні рекомендації та завдання щодо виконання практичної роботи студентам денної та заочної форми навчання. - Х. : ХНТУСГ, 2018. – 20 с.
16. Ринок кондитерської продукції в Україні: тенденції та перспективи розвитку / Кільницька О.С., Кравчук Н.І., Куцмус Н.М. // Економіка АПК. - 2018. - № 11 - С. 29
17. Резвих, Н. І., & Федоренко, Л. Є. (2022). АНАЛІЗ СПОЖИВАННЯ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ У ХАРЧУВАННІ ЛЮДИНИ. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (5), 77-82. <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2022.5.10>

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