

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

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

«До захисту в ЕК»  
Директор інституту

«До захисту допущено»  
Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ )

\_\_\_\_\_ Володмир КОВБАСА  
(підпис) (ім'я та ПРІЗВИЩЕ )

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

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

зі спеціальності 181 – Харчові технології

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: «Проект кондитерського цеху зі встановленням потоково-механізованих ліній з виробництва пряників та вівсяного печива у м. Бердичів Житомирської області»

Виконав: здобувач 4 курсу групи ТХ-4-5

\_\_\_\_\_ Круш Валерія Олегівна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник \_\_\_\_\_ Махинько Людмила Василівна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_ (підпис)

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

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали )

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали )

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_ Буренко Лідія Василівна  
(прізвище та ініціали )

\_\_\_\_\_ (підпис)

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності . Я не надавала і не одержувала не дозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2025 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології  
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

«    »      2025 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Круш Валерії Олегівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема роботи Проект кондитерського цеху зі встановленням потоково-механізованих ліній з виробництва пряників та вівсяного печива у м. Бердичів Житомирської області.

керівник роботи Махинько Людмила Василівна доцент, кандидат технічних наук

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «08» 04 2025 року № 214 КС

Строк подання здобувачем роботи 5 червня 2025 рік

Вихідні дані до роботи Асортимент виробів: пряники «Солодкий мак» та «Ванільні», вівсяне печиво «Вівсяночка» та «Фруктове». Провідне обладнання: тістомісильна машина – ТММ-120, піч тунельна – PTG-016, формувальньо-відсажувальна машина - INTELLESTAMP, пакувальна машина – Matrix.

Зміст пояснювальної записки Вступ. 1.Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції. 2.Обґрунтування вибору технологій та опис апаратурно-технологічних схем.3.Характеристика сировини, основних та допоміжних матеріалів. 4.Технологічні розрахунки.4.1Вихідні дані до технологічних розрахунків.4.2Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 4.3. Продуктові розрахунки. 4.3.1Розрахунок витрат сировини.4.3.2 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.4.4.Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів. 5.Розрахунок площ виробничих та складських приміщень. 5.1.Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання. 5.2 Розрахунок площ складів у разі тарного зберігання.6.Розрахунок та підбір технологічного обладнання. 7. Контроль якості та безпечності на виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР. 7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР.7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці. Загальні висновки. Список джерел посилання.

Перелік графічного матеріалу Креслення підготовки сировини до виробництва – 1 аркуш А1, креслення схем виробництва – 1 аркуш А1, креслення плану виробництва – 1 аркуш А1, експлікація – 1 аркуш А2

Консультанти розділів роботи

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

Дата видачі завдання 30 квітня 2025 рік

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ по р.	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції	29.04.2025	Виконано
2	Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	01.05.2025	Виконано
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	02.05.2025	Виконано
4	Технологічні розрахунки	08.05.2025	Виконано
5	Розрахунок площ виробничих і складських приміщень	09.05.2025	Виконано
6	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	14.05.2025	Виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем та планів	22.05.2025	Виконано
8	Контроль якості та безпеки у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP	26.05.2025	Виконано
9	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	27.05.2025	Виконано
10	Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	28.05.2025	Виконано
11	Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	29.05.2025	Виконано
12	Формулювання загальних висновків до роботи	30.05.2025	Виконано
13	Оформлення пояснювальної записки	02.06.2025	Виконано
14	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	03.06.2025-09.06.2025	Виконано
15	Проходження попереднього захисту кваліфікаційної роботи	05.06.2025-11.06.2025	Виконано
16	Отримання зовнішньої рецензії на кваліфікаційну роботу	06.06.2025-16.06.2025	Виконано
17	Подання оформленої і підписаної керівником роботи до захисту в ЕК	12.06.2025-18.06.2025	Виконано

Здобувач \_\_\_\_\_ Валерія КРУШ  
(підпис)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Людмила МАХИНЬКО  
(підпис)

## Анотація

У кваліфікаційній роботі Круш Валерії Олегівни пропонується будівництво нового заводу з виробництва борошняних кондитерських виробів у місті Бердичів Житомирської області. Потужність проєктованого виробництва складає 3,99 тис т/рік, що дасть змогу забезпечити місцеве населення та населення ближніх міст кондитерськими виробами. Передбачається впровадити у виробництво сирцеві пряники «Солодкий мак», сирцеві пряники «Ванільні», вівсяне печиво «Вівсяночка» та вівсяне печиво «Фруктове».

Планується встановити дане обладнання: тістомісильна машина – ТММ-120, піч тунельна - PTG-016, формувально-відсажувальна машина - INTELESTAMP , пакувальна машина – Matrix.

Пояснювальна записка кваліфікаційної роботи викладене на 77 сторінках , графічна частина складається з 3 аркушів А1 та 1 аркуша А2.

**Ключові слова:** сирцеві пряники, пряники «Солодкий мак», пряники «Ванільні», вівсяне печиво «Вівсяночка», вівсяне печиво «Фруктове», піч тунельна PTG-016.

## Annotation

In the qualification work by Valeriia Olehivna Krush, the construction of a new factory of flour-based confectionery products in the city of Berdychiv, Zhytomyr region, is proposed. The design production capacity is 3,99 thousand tons per year, which will allow for the supply of confectionery products to the local population and residents of nearby cities. It is planned to introduce the following products into production: raw gingerbread «Sweet Poppy» , raw gingerbread «Vanilla» , oatmeal cookies «Ovsianochka» and oatmeal cookies «Fruit».

The following equipment is planned to be installed: dough mixer – TMM-120, tunnel oven – PTG-016, forming and depositing machine – INTELESTAMP and packaging machine – Matrix.

The explanatory note of the qualification work of 77 pages and the graphic part includes 3 sheets of A1 and 1 sheet of A2 forma.

**Keywords:** raw gingerbread, «Sweet Poppy» gingerbread, «Vanilla» gingerbread , «Ovsianochka» oatmeal cookies, «Fruit» oatmeal cookies, tunnel oven PTG-016.

## Зміст

	Ст.
Вступ.....	5
1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів з будівництва підприємства, вибір асортименту продукції.....	6
2. Обґрунтування вибору технологій та опис апаратурно-технологічних схем.....	10
2.1 Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва.....	10
2.2 Опис апаратурно-технологічних схем ліній з виробництва продукції.....	12
3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.....	15
4. Технологічні розрахунки.....	31
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	31
4.2. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	34
4.3. Продуктові розрахунки.....	38
4.3.1. Розрахунок витрат сировини.....	38
4.3.2. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	39
4.4. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів.....	42
5. Розрахунок площ виробничих та складських приміщень.....	45
6. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	49
6.1 Розрахунок обладнання для здійснення основних технологічних операцій.....	49
6.2 Специфікація основного технологічного обладнання.....	55
7. Контроль якості та безпечності на виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP.....	58
7.1. Основи системи управління безпекою харчової продукції HACCP.....	58
7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	60
8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	67
9. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.....	74
10. Заходи щодо організації безпечних умов праці.....	76
Загальні висновки.....	79
Список джерел посилання.....	80

Проект кондитерського цеху зі встановленням потоково-механізованих ліній з виробництва пряників та вівсяного печива у м. Бердичів Житомирської області.					
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
Розроб.		Круш В.О.			
Перевір		Махінко Л.В.			
Затверд.		Ковбаса В.М.			
Розрахунково-пояснювальна записка				Стадія Аркуш 4	Аркушів 80
ННІХТ НУХТ ТХ-4-5					

## Вступ

Кондитерська промисловість в Україні відіграє одну з ключових ролей в харчовому секторі, наша продукція представлена на міжнародному ринку та має неабияку популярність.

Приблизно 800 компаній формують висококонцентрований ринок кондитерських виробів в Україні, що створює сильну конкуренцію. Тому виробники приділяють особливу увагу високим стандартам якості продукції, здійснюють контроль на всіх етапах виробництва, впроваджують нові технології, експериментують з новими виробами, щоб привернути увагу споживачів.

На даному етапі кондитерська галузь стрімко розвивається, але через війну в Україні призупиняється цей розвиток. Війна значно ускладнила логістику, що вплинуло на постачання сировини. Багато підприємств, що постачали сировину були зруйновані. Виробникам довелося у малі терміни шукати інших постачальників. Економічні труднощі, що спричинені війною, призвели до зниження купівельної спроможності населення, чим знизило дохід виробників.

Але не зважаючи на ці обставини кондитерська галузь одна з небагатьох галузей, яка в умовах війни не зупиняється та продовжує розвиватися.

Кондитерська галузь має великий потенціал для подальшого ще більшого розвитку. Українські виробники мають за мету підвищити якість продукції та відповідати нормам чим збільшить експорт до нових країн. Для цього нам потрібні нові інвестиції у технології та обладнання та робітники, які прагнуть зробити внесок у розвиток кондитерської галузі.

						Вступ	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		5

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.

Метою кваліфікаційної роботи є проєкт будівництва кондитерського цеху зі встановленням потоково-механізованих ліній з виробництва пряників та вівсяного печива у місті Бердичів Житомирської області.

Бердичів це місто , що роташоване в центрі України за 182 кілометри від Києву та є адміністративним центром Бердичівської міської територіальної громади. Місто знаходиться південніше від Житомиру на 44 км та межує з багатьма іншими громадами.

Бердичів є важливою ланкою у залізниці , адже тут значна вузлова станція. З міста починаються багато автомобільних шляхів до Вінниці, Білої Церкви, Житомиру, Хмельнику, Любару.

Площа міста становить 35,33 км<sup>2</sup>, а населення станом на 2022 рік близько 73046 осіб.

На території Бердичіва знаходиться 27 підприємств , з яких провідними є:

- ПАТ «Бердичівський машинобудівний завод «Прогрес»»(хімічне, загальне та середнє машинобудування);
- ПАТ Фірма «Беверс»( верстатобудування);
- ПАТ «Фабрика одягу»(швейне виробництво);
- ТОВ «Три ведмеда»(харчове виробництво, спеціалізується на виробництві заморожених продуктів);
- ТОВ «Солодова компанія»;
- ТОВ «Бердичівський пивоварний завод».

Для розуміння необхідності будівництва, економічної вигідності та визначення виробничої потужності проєктованого підприємства потрібно провести розрахунок.

Для цього нам потрібно дізнатися кількість населення, які будуть споживати наші вироби.

Таблиця 1.1 – Розрахунок чисельності споживачі.

Категорії споживачів	Чисельність, осіб
Населення міста Бердичів	73046
Транзитне населення (від корінного становить 5 %)	3653

Продовження таблиці 1.1— Розрахунок чисельності споживачі.

Категорії споживачів	Чисельність, осіб
Природний приріст населення за 10 років ( 1 % від чисельності населення місцевого)	7310
Населення навколишніх територій, які купують у міста Бердичів кондитерські вироби (10 % від чисельності ) та ближніх міст куди вивозять вироби (місто Андрушівка – 8325 осіб, місто Чуднів – 5400 осіб, місто Ружин – 4209 осіб, смт. Любар – 2056 осіб, місто Козятин– 22241 осіб, місто Житомир – 260367 осіб, місто Біла Церква – 203344, місто Хмельник – 26916 осіб, місто Фастів – 44 014).	540163
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років ( 1 % від чисельності місцевого населення)	3655
Загальна кількість населення, що споживає кондитерські вироби	627 827

Для розрахунку виробничої потужності проєктованого виробництва потрібно скористатися формулою 1.1:

$$P = \frac{K_p \times \left( \frac{A \times n}{1000} - B \right)}{1000} , \text{ т/рік}$$

де  $K_p$  – поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85);

$A$  – розрахункова чисельність населення (627827);

$B$  – виробнича потужність кондитерських виробів у регіоні, т/рік;

$n$  – норма споживання кондитерських виробів зі рік на одну людину.

Відомо, що на одну людину річна потреба у кондитерських виробах становить 13 кг , з яких тільки 55% припадає на борошняні вироби.

$$n = 13,0 \times \frac{55}{100} = 7,15 \text{ кг}$$

Тепер за формулою 1.1 ми можемо розрахувати виробничу потужність проєктованого виробництва:

$$P = \frac{0,85 \times \left( \frac{627827 \times 7,15}{1000} - 100 \right)}{1000} = 3,99 \text{ тис. т/рік}$$

Тобто наше підприємство має виробляти не меншу кількість продукції , щоб всі жителі міста були забезпечені продукцією.

						Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		7

Таблиця 1.2 – Виробнича потужність кожної лінії нашого підприємства.

Найменування виробів	Продуктивність за добу, кг	Продуктивність за рік, тис. т
Пряники «Солодкий мак»	5686,98	1,371
Пряники «Ванільні»	4594,14	1,107
Печиво вівсяне «Фруктове»	3012,43	0,726
Печиво вівсяне «Вівсяночка»	3179,87	0,766
Разом	16473,42	3,97

Проаналізувавши всі фактори цього міста та подальшу конкурентоспроможність, можна зробити висновок, що місто підходить для будівництва. Для постачання основної сировини підібрано таких постачальників:

1. Борошно пшеничне першого сорту – ТОВ «Вінницький комбінат хлібопродуктів №2», смт. Десна, Вінницький район, Вінницька область.
2. Борошно вівсяне – ПП «Восход України», с. Дерев'яна, Обухівський район, Київська область.
3. Цукор білий кристалічний – ТОВ «Жданівський цукровий завод», с. Війтівці, Вінницька область.
4. Маргарин – ПрАТ «Київський маргариновий завод», Київ.

У виробництві закладено встановлення двох потоково-механізованих ліній, одна з яких лінія з виробництва пряників «Солодкий мак» та «Ванільні», інша з виробництва вівсяного печива «Фруктового» та «Вівсяночка». Даний асортимент підібраний таким чином, щоб задовольнити смаки більшості покупців, адже рецептури є класичними та відомими.

Будівництво підприємства планується у вигляді одноповерхової будівлі з власною котельнею. Для зберігання борошна пшеничного, вівсяного та цукру білого кристалічного передбачено використання силосів Trevira, інші сировина зберігатиметься на облаштованому складі. Підготовка сировини, а саме просіювання сипкої сировини відбуватиметься вручну на столі, крім борошна та цукру. Для виробництва пряників лінія в собі буде вмщати автоматичні дозатори борошна, цукру, води та олії, тістомісильну машину, транспортери, формувальну машину, тунельну піч, тиражний барабан з автоматичною подачею тиражного сиропу, кулер для охолодження та пакувальну машину. Лінія не повністю автоматизована, адже інша сировина буде вноситись вручну.

Лінія для виробництва вівсяного печива також буде не повністю автоматизована. В собі вмщуватиме автоматичні дозатори борошна пшеничного, вівсяного, цукру та води, тістомісильну машину, транспортери, формувальну машину, тунельну піч, транспортер для охолодження та пакувальну машину.

						Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		8

Досить не велика кількість обладнання та не повна автоматизація дозволить зменшити витрати при будівництві та забезпечити жителів міста Бердичів великою кількістю робочих місць.

						Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів, вибір асортименту продукції.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		9

## 2. ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА ЗАДАНОГО АСОРТИМЕНТУ ВИРОБІВ

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

Борошно пшеничне, виготовлене згідно з ГСТУ 46.004-99, надходить на виробництво з млинів за допомогою спеціальних автоборошновозів. Кожна партія має обов'язково супроводжуватися документом, що засвідчує його якість. З приймально щитка «ХЩП-2» (1) борошно надходить до тканинних силосів (2) місткістю 15 тон, марки «Trevira». З силосів борошно потрапляє до просіювача А6-ПМТ (9), просіяне борошно потрапляє до виробничого бункера (11). Запас борошна на підприємстві розрахований на 7 діб та зберігається при температурі 15-18°C та відносній вологості 60-65%

Цукор білий кристалічний, виготовлений згідно ДСТУ 4623:2023, надходить на підприємство у мішках, які розвантажуються та просіюються на просіювачі періодичної дії (10), звідси завантажуються у тканинні силоси (3) місткістю 15 тон «Trevira», там цукор зберігається при відносній вологості, не вище 70 %. Запас цукру білого кристалічного розрахований на 15 діб. З тканинного силосу цукор перекачується до силосу для накопичення цукру (9) та подається на виробництво.

Борошно вівсяне виготовлене згідно з ГСТУ 46.004-99, надходить на підприємство у мішках. Борошно розпаковується та надходить до просіювача періодичної дії (10), після просіювання борошно направляєється до виробничого бункера (7). Сумарний запас борошна вівсяного на виробництві розрахований на 7 діб. Для зберігання борошну потрібна температура 15-18°C та відносна вологість не більше 60-65%.

Інвертний сироп - це продукт, що утворився в результаті розщеплення сахарози на глюкозу та фруктозу під дією кислоти та високої температури. На підприємстві інвертний сироп готують в котлі 27-А (25), завдяки водяній парі з котельні, куди дозатором (24) дозують воду, дозатором сипких компонентів (22) додають цукор та вручну додають кислоту та готують цукровий сироп, охолоджують та піддають інверсії завдяки хімічно чистого 10%-вого розчину соляної кислоти. Дозують кислоту з розрахунком 1,5-3,0 л на 1 тону цукру. Після закінчення інверсії, яка відбувається протягом 15-25 хв, сироп нейтралізують в збірнику (26) 10%-вим розчином харчової двувоглекислої соди. Після закінчення всіх реакцій вже готовий інвертний сироп надходить у збірник (27) та зберігається там при температурі 40-45°C до транспортування на виробництво.

Маргарин, виготовлений згідно ДСТУ 4465:2005, доставляється на виробництво в коробках та зберігається у холодильних складах при температурі 0-4°C, не більше 7 днів.

						Опис апаратурно-технологічних схем виробництва	Лист
						заданого асортименту виробів	10
Зм.	Кільк	Арк.	№ док	Підпис	Дата		

Перед використанням у виробництві маргарин розпаковуюють на чистому столі (13) та подрібнюють на маслорізці Imprechmash (16) та перевіряють подрібнений маргарин на сторонні домішки. Після цього його вручну за допомогою діжі (15) транспортують на виробництво.

Мак олійний, виготовлений згідно ДСТУ 7696:2015, надходить на виробництво у мішках та зберігається на складі основної сировини при температурі 0-20°C та відносній вологості повітря, не вище 75 %, не більше 15 діб. Перед виробництвом мак обов'язково просіюють на просіювачі періодичної дії (17) для видалення сторонніх домішок, просіяний мак доставляють на виробництво.

Вуглеамонійна сіль, виготовлена згідно з ТУ У 6-04687873.025-95, надходить на виробництво у мішках та зберігається на складі основної сировини не більше 30 діб. Перед подачею на виробництво вуглеамонійну сіль просіюють на просіювачі періодичної дії (17) та транспортують на виробництво.

Сода харчова, виготовлена згідно з ТУ У 10.8-38983027-003:2016, надходить до підприємства в мішках та зберігається на складі основної сировини не більше 30 днів. Перед використання соду просіюють на просіювачі періодичної дії (17) та транспортують на виробництво.

Патока крохмальна, виготовлена згідно з ДСТУ 4498:2005, надходить на виробництво у щільно закритих бочках та потім зберігається у ємкостях при температурі 12-14°C, не більше 45 діб. Перед подачею на виробництво патока підігрівається за допомогою гарячої води в декристалізаторі (19) та проціджується. Насосом (18) патока перекачується до ємкості (20) з якої надходить на виробництво.

Олія соняшникова, виготовлена згідно з ДСТУ 4492:2017, на виробництво надходить в автоцистернах з яких перекачується у ємкості (28) на яких розміщені сита для проціджування. Насосом (18) олія надходить у напірні ємкості (29) , де зберігається при температурі, не вище 20°C, та надходить на виробництво.

Ванілін , виготовлений згідно ТУ У 24.6-33532321-001:2009, доставляється на виробництво у поліетиленових мішках. Зберігається на складі смако-ароматичних речовин при відносній вологості повітря, не вище 75 % та протягом 30 діб. Перед використанням у виробництві ванілін просіюється на просіювачі періодичної дії (17) та транспортують на виробництво.

Тиражний сироп для глазурування пряників готується у варильному котлі 27-А (23), завдяки водяної пари з котельні . Водомірним бачком (21) дозується холодна та гаряча вода, цукор дозується дозатором сипких

						Опис апаратурно-технологічних схем виробництва заданого асортименту виробів	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		11

компонентів (22). Сироп уварюють до кількості сухих речовин 78 % та температурі 85-90°C.

Кориця надходить на виробництво у герметично закритих поліетиленових пакетах та зберігається на складі смако-ароматичних речовин , при температурі не вищій за 20°C, протягом 30 днів. Перед використанням кориці її просіюють на просіювачі періодичної дії (17) та транспортують на виробництво.

Повидло потрапляє на виробництво у ящиках , після чого зберігається у холодильному складі при температурі від 0-20°C протягом 15 днів. Перед використанням повидло розпаковують та на столі (13) оглядають на вміст сторонніх домішок. Далі його вносять у протирочну машину (14) А9-КИТ з діаметром отворів 0,8-0,4 мм. Протерте повидло діжою (15) транспортують на виробництво.

Есенція фруктована надходить на виробництво у герметичній тарі та зберігається на складі смако-ароматичних речовин при температурі не вищою за 25°C протягом 30 днів. Перед використанням есенцію просіюють на на просіювачі періодичної дії (17) та транспортують на виробництво.

Сіль кухонна потрапляє на виробництво у мішках та зберігають на складі при температурі від 15°C до 25°C та відносній вологості не вище 75 %. Сіль на виробництві зберігається 30 діб. Перед подачею на виробництво сіль просіюють на просіювачі періодичної дії (17) та транспортують на виробництво.

## 2.2 Опис апаратурно-технологічних схем лінії з виробництва та зберігання продукції

Технологічний процес виробництва пряників складається з наступних операцій:

- приготування тіста;
- формування;
- випікання;
- охолодження;
- глазурування;
- оходження;
- пакування, маркування, транспортування і зберігання.

Для приготування тіста воду, патоку, інвертний сироп, олію дозують автоматичним дозатором рідких компонентів (39), цукор дозують дозатором сипких компонентів (22), іншу сировину вносять вручну її завантажують в

						Опис апаратурно-технологічних схем виробництва заданого асортименту виробів	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		12

тістомісильну машину ТММ-120 (40) та перемішують 2-10 хвилин. Наступним кроком додають розпушувачі вручну та борошно за допомогою дозатора сипких компонентів (22) та продовжуємо заміс протягом 4-12 хвилин.

Температура готового тіста має складати 28-32 °С, а вологість становити 21-23 %. Після замісу тісто по транспортеру (41) направляється до формувально – відсадочної машини INTELLESTAMP (42). Ця машина має бункер з якого тісто подається на два рифлені вали. Вали видавлюють тісто через насадку, утворюючи тістову трубку. Потім сформований тістовий джгут з начинкою нарізається на окремі пряники.

Сформовані вироби надходять до тунельної печі PTG 016 (43), випікання становить 12-15 хвилин при температурі в I зоні 130-150 °С, в II зоні 220-230 °С, в III-й зоні 180-210 °С. Випечені вироби охолоджуються на транспортері (41) до температури 40-45 °С та потрапляють до тиражного барабану А2-ТКЛ (44), куди надходить готовий тиражний сироп. Тривалість тиражування складає до 1 хвилини.

Після тиражування пряники надходять до кулера ІРЕКА (45) для охолодження та підсихання. Охолоджені вироби по транспортеру (41) потрапляють до пакувальної машини Matrix (50), де вироби автоматично пакуються в поліетиленові пакети по 400 грам. На столі (13) упаковки запаковують у гофрокороби. Готові вироби надходять на склад готової продукції (47).

Даний вибір приготування пряників є найбільш швидким та простим у використанні. Якість виробів залишається гарною, але завдяки скороченню процесу є можливість виробляти більше виробів, що є найбільш економічно вигідним. За рахунок тиражування пряники залишаються довше свіжими та придатними до вживання.

Технологічний процес з виготовлення вівсяного печива складається з таких етапів:

- приготування тіста;
- формування виробів;
- випікання;
- охолодження;
- пакування, маркування, транспортування та зберігання.

Для приготування тіста для печива вівсяного у тістомісильну машину ТММ-120 (40) для початку вносять вручну маргарин та за допомогою дозатору сипких компонентів(22) вносять цукор. Ця маса збивається протягом 15 хвилин на великій швидкості для збільшення в об'ємі у 2,5-3 рази. Наступним кроком за допомогою дозаторів сипких компонентів (22) надходить борошно пшеничне, борошно вівсяне та за допомогою дозатору рідких компонентів (39) надходить патока та вода. Інша сировина

						Опис апаратурно-технологічних схем виробництва заданого асортименту виробів	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		13

завантажується вручну. Вологість готового тіста повинна становити 17-18%, а температура не більше 26°C.

Після замісу тісто по транспортеру (41) надходить до формувально-відсадочної машини INTELESTAMP (42). У цієї машини є бункер з якого тісто подається на два рифлені вали, які видавлюють тісто через насадку, таким чином формуючи тістовий трубку. Ця трубка за допомогою струн нарізається на окремі сформовані печива.

Сформовані вироби надходять до тунельної печі PTG 016 (43), випікання становить 10-15 хвилин. Температура печі у першій зоні становить 130-150°C, у другій зоні 220-230°C, у третій зоні 180-210°C.

Випечені вироби охолоджуються на транспортері (41) за допомогою охолоджуючого пристрою (48) до температури 25-30°C. Охолоджені вироби подаються на пакування у фасувально-пакувальний автомат Matrix (46), де вироби автоматично пакуються у поліетиленові пакети по 360 грам. На столі (13) упаковані вироби укладають до гофрокоробів. Готове та запаковане вівсяне печиво направляється до складу готової продукції (47).

Перевагами даного вибору виготовлення печива є його простота. За рахунок покрокового додавання сировини та збиванню маргарину, тісто стає більш пластичним та однорідним. Така схема приготування є швидкою, що сприяє економічній вигідності.

						Опис апаратурно-технологічних схем виробництва заданого асортименту виробів	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		14

### 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Пряники виготовляють згідно ДСТУ 4187:2003 «Вироби кондитерські пряникові. Загальні технічні умови.»

Таблиця 3.1 - Органолептичні показники якості пряників.

Назва показника	Характеристика
Поверхня	Непідгоріла, без впадин, здутих та тріщин. Глазуровані пряникові вироби мати гладку, не липку «мармурову» поверхню. Знизу пряникового виробу дозволено відтиск від касет, дозволено нерівномірний розподіл глазури
Форма	Правильна випукла, властива даному виробу пряникового виробу, не розпливчаста. Дозволено: на верхній випуклій поверхні пряників слід від зрізу тіста, який залишається внаслідок їх формування; односторонні злипи розміром не більше 15 мм – до 5,0% в партії
Колір	Властивий даному пряниковому виробу. Верхня поверхня пряників типу «М'ятні» біла чи кремова. У всіх видів пряникових виробів дозволено темніше забарвлення: нижньої частини поверхні по відношенню до верхньої; поверхні м'якишу: виступових рель'єфів відтиску рисунка чи надпису.
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. Пряникові вироби можуть мати менш розвинену пористість та ущільнення у місцях, які межують з начинкою. Дозволено нерівномірне розподілення начинки за товщиною. Начинка повинна бути однорідної консистенції.
Консистенція	Властива даному пряниковому виробу

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники якості пряників.

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, не більша, %:	
пряників без начинки	15,0
пряників з начинкою	16,0
ковриг та пряників типу заварних ковриг	24,0
Лужність, градуси, не більша	2,0

						Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		15

Продовження таблиці 3.2- Фізико-хімічні показники якості пряників.

Назва показника	Норма
Масова частка загального цукру( за цукрозою) в перерахунку на суху речовину, не більша, %:	
для пряникових виробів виготовлених з використанням обрізків від тортів та тістечок	10,0
для решти	2,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, не більша, %:	
для пряникових виробів виготовлених з використанням обрізків від тортів та тістечок	5,0
для решти	1,0
Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти(з масовою часткою 10,0%), %, не більша	0,1

Гарантійний термін придатності до споживання пряникових виробів із дня їх виготовлення не більший, ніж:

10 діб – для сирцевих і заварних пряників і ковриг типу м'ятних та пряникових виробів для хворих на цукровий діабет – в літній період;

15 діб – для сирцевих, заварних пряників і ковриг типу м'ятних, пряникових виробів для хворих на цукровий діабет – у зимовий період; для ковриг, що містять більше 11,0 % жиру;

20 діб – для сирцевих (крім м'ятних) глазуrowаних і неглазуrowаних пряників і ковриг; для заварних пряників в літній період та заварних ковриг;

1 міс. – для заварних пряників у зимовий період; для сирцевих пряників (крім м'ятних) глазуrowаних і неглазуrowаних та заварних ковриг, упакованих в повітронепроникні полімерні матеріали;

Печиво вівсяне виготовляють згідно ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови.»

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники печива вівсяного.

Назва показника	Характеристика
Форма	Відповідна даному виду печива, без вм'ятин, краї мають бути рівними, без пошкоджень. Дозволені вироби надломані, з одnobічним надривом, зі слідом від розламування двох виробів, які злиплись ребрами під час випікання та з незначною деформацією.

Продовження таблиці 3.3- Органолептичні показники печива вівсяного.

Назва показника	Характеристика
Поверхня	Шорсткувата, з тріщинами, дозволені вкраплення кристалів цукру, часточки фруктової сировини, а також наявність раковин на денці печива.
Колір	Властивий даному виду печива. Дозволено темніше забарвлення нижньої частини печива, виступових рельєфів та країв.
Смак та запах	Властивий даному виду печива. Без сторонніх запахів та присмаків.
Вигляд у розломі	Пропечене, без слідів непромісу, ущільнень. Дозволяється нерівномірна пористість та наявність невеликих порожнин.

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники печива вівсяного.

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше:	8,5
Масова частка загального цукру( за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %, не більше:	41,5
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %, не більше:	21,5
Масова частка золи нерозчинної в розчині соляної кислоти( з масовою часткою 10,0%), %, не більше:	0,1
Лужність у вівсяному печиві не визначають	

Гарантійний термін споживання вівсяного печива, вагового та фасованого , становить 3 місяці.

### Борошно пшеничне першого сорту

Борошно пшеничне першого сорту доставляється на підприємство борошновозами .Показники якості борошна пшеничного першого сорту мають відповідати нормам ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови.». Органолептичні та фізико-хімічні показники якості борошна пшеничного першого сорту наведено в таблиці 3.5

Таблиця 3.5 – Органолептичні та фізико-хімічні показники якості борошна пшеничного першого сорту.

Найменування сировини	Назва та номер НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Борошно пшеничне першого сорту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови.»	Колір: білий, білий з жовтуватим відтінком	Вміст мінеральних домішок (при розжовуванні не повинен відчуватися хруст)

						Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		17

Продовження таблиці 3.5- Органолептичні та фізико-хімічні показники якості борошна пшеничного першого сорту.

Найменування сировини	Назва та номер НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
		Запах: властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий;	Величина помолу, %: Залишок на ситі з шовкової тканини, не більше - 2 (тканина №35 або №33/36, ПА)
		Смак: властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий;	Зольність в перерахунку на суху речовину, % не більше – 0,75
			Вологість, %, не більше – 15
			Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ – 36,0 – 53,0
			Клейковина сира: - кількість, % не менше – 25 Число падіння, с, не менше – 160 Зараженість та забрудненість шкідниками хлібних запасів – не допускається

### Борошно вівсяне

Борошно вівсяне постачається на виробництво борошновозами та перед використанням обов'язково просіюють. Борошно має відповідати вимогам ГСТУ 46.004-99.Органолептичні та фізико-хімічні показники борошна вівсяного наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Органолептичні та фізико-хімічні показники борошна вівсяного.

Найменування сировини	Назва та номер НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Борошно вівсяне	ГСТУ 46.004-99	Колір: від світло-сірого до світло-коричневого.	Зольність в перерахунку на суху речовину, % не більше, - 0,55

						Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		18

Продовження таблиці 3.6— Органолептичні та фізико-хімічні показники борошна вівсяного.

Найменування сировини	Назва та номер НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
		Запах: властивий вівсяному борошну, без сторонніх.	Масова частка вологи, %, не більше – 15,0
		Смак: властивий, солодкуватий, не гіркий та кислий.	Кількість сирової клейковини, %, не менше - 8
			Вміст металевих часток, не більше – 3 мг/кг.
			Зараженість шкідниками хлібних запасів – не допускається

### Цукор білий кристалічний

У виробництві кондитерських виробів використовують цукор білий кристалічний, який має відповідати вимогам ДСТУ 4623:2023. На підприємство цукор надходить у мішках перед подачею на виробництво обов'язково просіюється. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості цукру білого кристалічного наведено в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 - Органолептичні та фізико-хімічні показники якості цукру білого кристалічного

Найменування сировини	Назва та номер НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови.»	Запах і смак: солодкий без сторонніх запаху і присмаку	Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше – 0,027
			Кольоровість в розчині, не більше, одиниць ICUMSA – 45,0
		Чистота розчину: розчин повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок.	Масова частка сахарози, %, не менше – 99,7
			Масова частка редукувальних речовин, %, не більше – 0,04
			Масова частка вологи, %, не більше – 0,1

						Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		19

Продовження таблиці 3.7 - Органолептичні та фізико-хімічні показники якості цукру білого кристалічного

Найменування сировини	Назва та номер НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
			Масова частка феродомішок, %, не більше - 0,0003

### Патока крохмальна

На підприємство патоку крохмальну доставляють у бочках. Патока крохмальна має відповідати вимогам ДСТУ 4498:2005 Патока крохмальна. Технічні умови.

Органолептичні та фізико-хімічні показники патоки крохмальної наведені в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 - Органолептичні та фізико-хімічні показники патоки крохмальної.

Найменування сировини	Назва та номер НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005 «Патока крохмальна. Технічні умови.»	Зовнішній вигляд: густа, в'язка рідина. Допустима незначна опалесценція. Льодяник, отриманий внаслідок варіння карамельної проби, повинен бути прозорий.	Масова частка сухих речовин, %, не менше ніж: 78,0
		Прозорість: прозора. Допустима опалесценція	Масова частка редукувальних речовин (у перерахуванні на суху речовину),% на мальтозу, %: 30-34
		Смак і запах: властивий патоці, без стороннього присмаку і запаху	Масова частка золи (у перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж: 0,40
		Колір: від безбарвного до блідо- жовтого.	Температура карамельної проби, оС, не менше ніж: 155

						Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		20

## Олія соняшникова

Олія доставляється на виробництво спеціалізованими автоцистернами та має відповідати вимогам ДСТУ 4492:2017. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості олії соняшникової наведені в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 - Органолептичні та фізико-хімічні показники якості олії соняшникової.

Найменування сировини	Назва та номер НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови»	Прозорість: Прозора без осаду	Колірне число, мг йоду, не більше ніж: 10,0.
		Смак та запах: Притаманні олії соняшниковій без стороннього запаху, присмаку та гіркоти	Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж: 10,0.
			Пероксидне число, ½ O ммоль/кг, не більше ніж: 7,0
			Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж: 0,10.
			Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж: відсутність.
			Ступінь прозорості, фем, не більше ніж: 25.
			Анізидинове число, у.о., не більше ніж: 3,0.
			Масова частка вітаміну Е, сумарно, мг %, не менше ніж: 75,0.

## Сода харчова

На підприємстві сода харчова повинна відповідати вимогам ТУ У 10.8-38983027-003:2016 Натрій двовуглекислий. Технічні умови.. Органолептичні за фізико-хімічні показники якості соди харчової наведено в таблиці 3.10.

						Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		21

Таблиця 3.10 - Органолептичні за фізико-хімічні показники якості соди харчової.

Найменування сировини	Назва та номер НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічним показниками
Сода харчова	ТУ У 10.8-38983027-003:2016 «Натрій двовуглекислий. Технічні умови.»	Зовнішній вигляд - кристалічний порошок.	Масова частка двовугле-кислого натрію (NaHCO <sub>3</sub> ), %, що не менше-99,5.
		Колір – білий.	Масова частка вуглекислого натрію (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ), %, не більше – 0,4.
		Запах – без запаху.	Масова частка вуглекислого натрію (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ), %, не більше – 0,02.
			Масова частка миш'яку (As), %, не більше - витримує випробування.
			Масова частка не розчинних у воді речовин, %, не більше – витримує випробування.
			Масова частка заліза (Fe <sup>2+</sup> ), %, не більше – 0,001.
			Масова частка кальцію (Ca <sup>2+</sup> ), %, не більше – 0,04.
			Масова частка сульфатів у перерахунку на SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> , %, не більше – 0,02.

### Маргарин

Маргарин надходить на виробництво у гофрованих коробках, перед прийомом його оглядають на вміст сторонніх домішок, зберігають маргарин у холодильних установках не більше 15 діб. Маргарин що надійшов на виробництво має відповідати вимогам ДСТУ 4465:2005. Маргарин. Технічні умови. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості маргарину наведені в таблиці 3.11.

						Характеристика сировини, основних та допоміжних матеріалів, готової продукції	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		22

Таблиця 3.11 - Органолептичні та фізико-хімічні показники якості маргарину.

Найменування сировини	Номер та назва НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічним показниками
Маргарин	ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Технічні умови»	Запах і смак: чистий, з присмаком і запахом внесених смакових та ароматичних добавок.	Масова частка жиру, не менше: 82,0.
		Колір: від світло – жовтого до жовтого або обумовлений кольором внесених добавок, однорідний.	Масова частка вологи і летких речовин, %, не більше: 17,7.
		Консистенція при 20 °С: пластична, щільна, однорідна, у разі введення добавок допускається мазеподібна. Поверхня зрізу блискуча або слабо - блискуча.	Масова частка солі, %: 0,00-0,07.
			Кислотність, град, не більше: 2,5.
		Температура плавлення жиру, виділеного з маргарину, °С: 27—38.	

### Мак олійний

На підприємстві мак олійний повинен відповідати вимогам ДСТУ 7696:2015. Мак олійний. Технічні умови. Органолептичні та фізико-хімічні показники маку олійного наведені в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 - Органолептичні та фізико-хімічні показники маку олійного.

Найменування сировини	Назва та номер НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічним показниками
Мак олійний	ДСТУ 7696:2015 «Мак олійний. Технічні умови.»	Колір і запах: властивий здоровим насінням харчового маку, без затхлого, цвілеві і сторонніх запахів.	Вологість, %, не більше: 7,5.
		Доброякісність: не допускається присутність насіння зі слідами гниття або псування, ідентифікованих органолептично і роблять їх непридатними для харчових цілей	Вміст олійних домішок (насіння ріпаку, суріпиці, рижію),%, не більше: 0,2.

						Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		23

Продовження таблиці 3.12 - Органолептичні та фізико-хімічні показники маку олійного.

Найменування сировини	Назва та номер НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічним показниками
		Наявність пророслого насіння: не допускається Насіння, що зіпсоване самозигріванням або сушінням, обвуглених, прогнилих, запліснявілих, підсмажених – з явно зміненим кольором ядра: не допускається	В тому числі: недозрілого насіння харчового маку, не більше: 0,1.
		Органічних домішок: частинок листя, стебел, коробочок, кошиків, стручків, макової соломи, а також великих насіння бур'янів і культурних рослин: не допускається	Насіння блекоти, не більше: 0,01
		Мінеральних домішок: не допускається	Зараженість шкідниками хлібних запасів: не допускається.
			Вміст металевих домішок: не допускається
			Вміст насіння рицини: не допускається.

### Вуглеамонійна сіль

Сіль вуглеамонійна (амоній вуглекислий, гідрокарбонат амонію) виготовляється згідно вимог ТУ У 6-04687873.025-95 «Солі вуглеамонійні харчові». Органолептичні та фізико-хімічні показники вуглеамонійної солі наведені в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 - Органолептичні та фізико-хімічні показники вуглеамонійної солі.

Найменування сировини	Номер та назва НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічним показниками
Вуглеамонійна сіль.	ТУ У 6-04687873.025-95. «Солі вуглеамонійні харчові».	Зовнішній вигляд : кристали білого кольору	Масова частка аміаку (NH <sub>3</sub> ), % не менше 20,9.

						Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		24

Продовження таблиці 3.13 - Органолептичні та фізико-хімічні показники вуглеамонійної солі.

Найменування сировини	Номер та назва НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічним показниками
			Масова частка залишку після прожарення, %, не більше 0,008.
			Масова частка важких металів (Pb), % не більше 0,0005.
			Масова частка миш'яку (As), %, не більше 0,0001.
			Масова частка заліза (Fe), %, не більше 0,001.
			Масова частка хлоридів (Cl), %, не більше 0,001.
			Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не більше 0,005.

### Ванілін

Ванілін має відповідати вимогам ТУ У 24.6-33532321-001:2009 «Ванілін. Технічні умови.» .Органолептичні та фізико-хімічні показники ваніліну наведені в таблиці 3.14.

Таблиця 3.14 - Органолептичні та фізико-хімічні показники ваніліну

Найменування сировини	Номер та назва нд	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічним показниками
Ванілін	ТУ У 24.6-33532321-001:2009 «Ванілін. Технічні умови.»	Зовнішній вигляд: кристалічний порошок.	Розчинність у воді: У співвідношенні 1:20 -у воді температурою до 80 °С.
		Колір: від білого до світло-жовтого.	Розчинність у спирті: У співвідношенні 2:1 – в 95%-ому етиловому спирті при слабкому нагріванні.

Продовження таблиці 3.14 - Органолептичні та фізико-хімічні показники ваніліну .

Найменування сировини	Номер та назва нд	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічним показниками
		Запах: ванілі.	Розчинність у сірчаній кислоті: У співвідношенні 1:20 – в сірчаній кислоті при слабкому нагріванні.
			Температура плавлення, °С: 80,5-82,0.
			Масова частка ваніліну , %, не менше: 99,0.
			Масова частка золи, %, не більше: 0,05.

### Повидло

Повидло має відповідати вимогам ДСТУ 6072:2009 «Повидло. Загальні технічні умови.»

Органолептичні та фізико-хімічні показники повидла наведено в таблиці 3.15.

Таблиця 3.15 - Органолептичні та фізико-хімічні показники повидла.

Найменування сировини	Номер та назва НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Повидло	ДСТУ 6072:2009 «Повидло. Загальні технічні умови.»	Зовнішній вигляд: однорідна маса, без насіння, кісточок, непротертих шматочків шкіри.	Масова частка вологи, %, не більше – 10,0.
		Смак та запах : властивий плодам з яких виготовлене.	Домішки рослинного походження - не допускається.

						Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		26

Продовження таблиці 3.14 - Органолептичні та фізико-хімічні показники повидла .

Найменування сировини	Номер та назва нд	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічним показниками
		Колір: властивий кольору вихідної сировини після теплового оброблення ,однорідний.	
		Консистенція: густа мазка маса.	

### Кориця

Кориця має відповідати вимогам ТУ У 10.8-38983027-005:2016.

Органолептичні та фізико-хімічні показники кориці наведено в таблиці 3.16.

Таблиця 3.16 – Органолептичні та фізико-хімічні показники кориці.

Найменування сировини	Назва та номер НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Кориця	ТУ У 10.8-38983027-005:2016	Вигляд: величина має бути типовою для прянощів.	Масова частка вологи, %, не більше – 12,5
		Смак та запах: властивий та виразний, без сторонніх, солодкуватий.	Масова частка ефірних олій, %, не менше – 0,3.
		Колір: коричневий різних відтінків.	Масова частка золи, %, не більше – 7.
			Масова частка товару, що сходить із сита з дротяної ткані сітки №095, %, не більше – 2.

						Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Лист
							27
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Продовження таблиці 3.14 - Органолептичні та фізико-хімічні показники кориці .

Найменування сировини	Номер та назва нд	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічним показниками
			Масова частка товару, що проходить через сито з дротяної ткані сітки №045, %, не менше – 80,0.
			Масова частка металевих домішок, не більше - $1 \times 10^{-3}$

### Есенція фруктова

Есенція фруктова має відповідати показникам ДСТУ 4716:2007.

Органолептичні за фізико-хімічні показники показники есенції фруктової наведені в таблиці 3.17.

Таблиця 3.17 - Фізико-хімічні та органолептичні показники есенції фруктової.

Найменування сировини	Назва та номер НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Есенція фруктова	ДСТУ 4716:2007	Зовнішній вигляд: прозора рідина, для деяких видів допускається опалесценція та випадіння осаду.	Розчинність у воді температурою до 80°C і в сірчаній кислоті при слабкому нагріванні в співвідношенні 1:20.
		Колір та запах: відповідні назві есенції.	Розчинність у етиловому спирті при слабкому нагріванні в співвідношенні 2:1.
			Масова частка золи, %, не більше – 0,05.
			Температура плавлення – 80,5-82°C.

						Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Лист
							28
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

## Сіль кухонна

Сіль кухонна за своїми показниками має відповідати нормам ДСТУ 3583:2015.

Органолептичні та фізико-хімічні показники солі кухонної наведено в таблиці 3.18.

Таблиця 3.18 – Органолептичні та фізико хімічні показники солі кухонної.

Найменування сировини	Назва та номер НД	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015	Колір: білий з відтінками, залежно від походження солі.	Масова частка хлориду натрію, %, не менше – 97,50.
		Зовнішній вигляд: кристалічний сипкий продукт. Без сторонніх механічних домішок.	Масова частка кальцій-іона, %, не більше – 0,55.
		Смак: солоний без стороннього присмаку.	Масова частка магній-іона, %, не більше – 0,10.
		Запах: відсутній.	Масова частка сульфат-іона, %, не більше – 1,20.
			Масова частка калій-іона, %, не більше – 0,20.
			Масова частка оксиду заліза(III), %, не більше – 0,040.
			Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більше – 0,45.
Масова частка вологи, %, не більше – 0,70.			

Готові вироби пакують в упаковку типу Flow Pack. Така упаковка це найпопулярніший та найшвидший тип пакування. Таке пакування має дуже великий ряд переваг.

						Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		29

Першою перевагою є покращений захист продукту, завдяки герметичності та бер'єрним властивостям вони допомагають подовжити термін зберігання продуктів протягом тривалого часу та запобігти їх псуванню. Наступне це економічна ефективність бо завдяки герметичному запаюванню зменшується кількість відходів упаковки. Також великою перевагою є привабливість та універсальність, така упаковка дозволяє наносити різноманітний високоякісний друк, що робить її привабливою для споживачів. До цього упаковка Flow Pack підходить для пакування різноманітних продуктів, різних форм та розмірів. Також великою перевагою саме для споживачів є її зручність, упаковка легка у відкритті та зручна у зберіганні та транспортуванні. Таким чином, упаковка Flow Pack є ефективним та найбільш універсальним рішенням.

Упаковані вироби укладаються у ящики з гофрованого картону. Це допомагає більше захистити продукцію від зовнішніх факторів та

пошкоджень. Також такі дії покращують зручність транспортування виробів.

Гофорокороби, які використовуються на виробництві мають відповідати ДСТУ 9142:2019 «Ящики з гофрованого картону. Загальні технічні умови.»

						Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		30

## 4.ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Уніфікована рецептура для пряників «Солодкий мак» .

Сирцеві пряники з борошна першого сорту. Мають круглу форму. Поверхня глазурована. В 1 кг міститься не менше 35 штук. Масова частка вологи виробів становить  $12 \pm 2,5\%$ .

Таблиця 4.1 – Уніфікована рецептура пряників «Львівських» з маком.

Назва сировини та н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готового продукту	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Співвідношення напівфабрикатів					
Пряники	88,00	-	-	874,44	769,51
Сироп	78,00	-	-	141,66	110,49
Всього	-	-	-	1016,10	880,00
Вихід	88,00	-	-	1000,00	880,00
Рецептура пряників на 874,44 кг					
Борошно першого сорту	85,50	543,92	465,05	475,63	406,6
Борошно першого сорту ( на підпил)	85,50	42,43	36,28	37,10	31,72
Цукор білий кристалічний	99,85	209,41	209,10	183,12	182,85
Інвертний сироп	70,00	38,62	27,03	33,77	23,64
Маргарин	84,00	64,73	54,37	56,60	47,54
Мак	95,50	107,70	102,85	94,18	89,94
Вуглеамонійна сіль	-	3,75	-	3,28	-
Сода харчова	50,00	1,09	0,54	0,95	0,47
Всього	-	1011,65	895,22	884,63	782,82
Вихід	88,00	1000,00	880,00	874,44	769,51
Рецептура сиропу для глазурування на 141,66 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	801,21	800,00	113,50	113,33
Вихід	78,00	1000,00	780,00	141,66	110,49
Зведена рецептура на 1 т по сумі фаз, кг					
Борошно першого сорту	85,50	512,73	438,38	517,99	442,88
Цукор білий кристалічний	99,85	296,62	296,18	299,66	299,21
Інвертний сироп	70,00	33,77	23,64	34,12	23,88
Маргарин	84,00	56,60	47,54	57,18	48,03
Мак	95,50	94,18	89,94	95,15	90,87
Вуглеамонійна сіль	-	3,28	-	3,31	-
Сода харчова	50,00	0,95	0,47	0,96	0,48
Всього	-	998,13	896,15	1008,37	905,35
Вихід	88,00	1000,00	880,00	1000,00	880,00

Уніфікована рецептура для пряників «Ванільні».

Сирцеві пряники з борошна першого сорту. Мають круглу форму. Поверхня глазурована. В 1 кг міститься не менше 30 штук. Масова частка вологи виробів становить  $12 \pm 2,5\%$ .

Таблиця 4.2 – Уніфікована рецептура пряників «Ванільних».

Назва сировини та н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готового продукту	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Співвідношення напівфабрикатів					
Пряники	88,00	-	-	874,28	769,37
Сироп	78,00	-	-	147,50	115,05
Всього	-	-	-	1021,78	884,422
Вихід	88,00	-	-	1000,00	880,00
Рецептура пряників на 874,28 кг					
Борошно першого сорту	85,50	539,72	461,46	471,87	403,45
Борошно першого сорту ( на підпил)	85,50	42,10	36,00	36,81	31,47
Цукор білий кристалічний	99,85	252,57	252,19	220,82	220,49
Патока	78,00	110,63	86,29	96,72	75,44
Олія рослинна	100,00	16,73	16,73	14,63	14,63
Вуглеамонійна сіль	-	5,06	-	4,42	-
Сода	50,00	1,68	0,84	1,46	0,73
Маргарин	84,00	49,65	41,71	43,42	36,47
Ванілін	50,00	3,29	1,65	2,86	1,43
Всього	-	1021,43	895,22	893,03	782,68
Вихід	88,00	1000,00	880,00	874,28	769,37
Рецептура сиропу для глазурування на 147,50 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	894,74	893,40	116,98	116,880
Вихід	78,00	1000,00	780,00	147,50	115,05
Зведена рецептура на 1 т по сумі фаз, кг					
Борошно першого сорту	85,50	508,68	434,92	510,95	436,86
Цукор білий кристалічний	99,85	337,80	337,29	339,30	338,79
Патока	78,00	96,72	75,44	97,15	75,78
Олія рослинна	100,00	14,63	14,63	14,70	14,70
Вуглеамонійна сіль	-	2,88	-	2,89	-
Сода	50,00	1,46	0,73	1,46	0,73
Маргарин	84,00	43,42	36,47	43,61	36,63
Ванілін	50,00	2,86	1,43	2,86	1,43
Всього	-	1010,01	899,48	1014,51	903,49
Вихід	88,00	1000,00	880,00	1000,00	880,00

Уніфікована рецептура для печива вівсяного «Фруктове».

						Технологічні розрахунки	Лист
							32
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Здобне печиво з суміші пшеничного та вівсяного борошна. Випускається фасованим. В 1 кг міститься не менше 60 штук.

Таблиця 4.3 – Уніфікована рецептура для печива вівсяного «Фруктового».

Назва сировини та н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готового продукту	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Борошно пшеничне	85,50	70,00	59,85	373,67	319,49
Борошно вівсяне	85,50	26,30	22,49	140,41	120,05
Цукор білий кристалічний	99,85	56,91	56,82	303,77	303,31
Маргарин	84,00	36,43	30,60	194,46	163,35
Повидло	69,00	18,19	12,55	97,09	66,99
Есенція фруктова	-	0,66	-	3,50	-
Сода	50,00	0,86	0,43	4,60	2,30
Сіль	96,50	0,71	0,69	3,81	3,68
Всього	-	210,06	183,43	1121,31	979,17
Вихід	94,00	187,33	176,09	1000,00	940,00

Уніфікована рецептура для печива вівсяного «Вівсяночка».

Здобне печиво з суміші пшеничного та вівсяного борошна. Випускається фасованим. В 1 кг міститься не менше 95 штук.

Таблиця 4.4 – Уніфікована рецептура для печива вівсяного «Вівсяночка».

Назва сировини та н/ф	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 фази		На 1 т готового продукту	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Борошно пшеничне	85,50	70,00	59,85	396,73	339,20
Борошно вівсяне	85,50	30,00	25,65	170,02	145,37
Цукор білий кристалічний	99,85	52,00	51,92	294,70	294,26
Патока	78,00	6,00	4,68	34,01	26,53
Маргарин	84,00	35,00	29,40	198,36	166,62
Кориця	100,00	0,15	0,15	0,85	0,85
Ванілін	-	0,12	-	0,68	-
Сода	50,00	0,70	0,35	3,96	1,98
Сіль	96,50	0,80	0,77	4,52	4,36
Всього	-	194,77	172,77	1103,83	979,17
Вихід	94,00	176,44	165,85	1000,00	940,00

## 4.2 Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Розрахунок потужності потоково-механізованої лінії прийнято розраховувати у відповідності до продуктивності провідного обладнання. У виробництві борошняних кондитерських виробів провідним обладнанням є печі. Розрахунок продуктивності тунельної печі РТГ 016 для виробництва пряників проводим за формулою:

$$G = \frac{60 \times L \times N \times m \times C \times C_1}{a_1 \times \tau}, \text{ кг/год} \quad (4.1)$$

де  $L$  – 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, ( $C = 0,98-0,99$ );

$C_1$  – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції ( $C=0,99$ );

$a_1$  – кількість пряників в 1 кг згідно рецептури, шт;

$\tau$  – тривалість термообробки виробу, хв

Кількість виробів на одному погонному метрі поду печі розраховуємо за формулою:

$$N = n_{\text{ш}} \times n_o, \text{ шт} \quad (4.2)$$

де  $n_{\text{ш}}$  – кількість тістових заготовок по ширині поду, шт;

$n_o$  – кількість тістових заготовок по довжині погонного метру поду печі, шт.

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі,  $n_{\text{ш}}$ , шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою:

$$n_{\text{ш}} = \frac{B-a}{b+a}, \text{ шт} \quad (4.3)$$

де  $B, b$  – ширина поду печі та виробу, мм;

$a$  – відстань між виробами, мм (10 мм).

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі  $n_o$ , шт, обчислюють за формулою:

$$n_o = \frac{L-a}{l+a}, \text{ шт} \quad (4.4)$$

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

Продуктивність печі на добу  $G_n^{\text{доб}}$ , кг/доб, розраховується за формулою

$$G_n^{\text{доб}} = G_n^{\text{зм}} \times n_{\text{зм}}, \text{ кг/добу} \quad (4.5)$$

де  $n_{\text{зм}}$  – кількість змін на добу.

						Технологічні розрахунки	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		34

Виробничу потужність печі на рік  $G_n^{\text{рік}}$ , т/рік, розраховується за формулою

$$G_n^{\text{рік}} = \frac{(G_n^{\text{доб}} \times \text{ФРЧ})}{1000} \quad (4.6)$$

де  $G_n^{\text{доб}}$  – добова продуктивність, кг/добу;

ФРЧ – фонд робочого часу, діб.

Фонд робочого часу для нашого підприємства становить 241 доба.

### Розрахунок потужності лінії виробництва пряників «Солодкий мак»

За формулою 4.3 розраховуємо кількість виробів по ширині поду в тунельній печі:

$$n_{\text{ш}} = \frac{800 - 10}{50 + 10} = 13,6 \text{ приймаємо } 13 \text{ шт.}$$

За формулою 4.4 розраховуємо кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі:

$$n_o = \frac{1000 - 10}{50 + 10} = 16,5 \text{ приймаємо } 16 \text{ шт.}$$

За формулою 4.2 розраховуємо кількість виробів на одному погонному метрі поду печі:

$$N = 13 \times 16 = 208 \text{ шт.}$$

За формулою 4.1 розраховуємо продуктивність лінії:

$$G = \frac{60 \times 15 \times 1 \times 208 \times 0,98 \times 0,99}{35 \times 12} = 432,43 \text{ кг/год}$$

Годинна продуктивність цеху по готовим виробам згідно з уніфікованою рецептурою – 874,44 кг неглазурованих виробів на 1 т готових виробів, кг.

1000 – 874,44

X - 432,43

$$X = \frac{1000 \times 432,43}{874,44} = 494,52 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо за формулою 4.5 продуктивність лінії за зміну 11,5 годин:

$$G_n^{\text{доб}} = 494,52 \times 11,5 = 5686,98 \frac{\text{кг}}{\text{добу}} = 5,7 \text{ т/доба}$$

За формулою 4.6 розраховуємо річну продуктивність:

						Технологічні розрахунки	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		35

$$G_n^{\text{рік}} = \frac{5686,98 \times 241}{1000} = 1370,56 \text{ т/рік}$$

### Розрахунок потужності лінії виробництва пряників «Ванільних»

За формулою 4.3 розраховуємо кількість виробів по ширині поду в тунельній печі:

$$n_{\text{ш}} = \frac{800 - 10}{55 + 10} = 12,1 \text{ приймаємо } 12 \text{ шт.}$$

За формулою 4.4 розраховуємо кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі:

$$n_o = \frac{1000 - 10}{55 + 10} = 15,2 \text{ приймаємо } 15 \text{ шт.}$$

За формулою 4.2 розраховуємо кількість виробів на одному погонному метрі поду печі:

$$N = 12 \times 15 = 180 \text{ шт.}$$

За формулою 4.1 розраховуємо продуктивність лінії:

$$G = \frac{60 \times 15 \times 1 \times 180 \times 0,98 \times 0,99}{30 \times 15} = 349,27 \text{ кг/год}$$

Годинна продуктивність цеху по готовим виробам згідно з уніфікованою рецептурою – 874,28 кг неглазурованих виробів на 1 т готових виробів, кг.

$$1000 - 874,28$$

$$X - 349,27$$

$$X = \frac{1000 \times 349,27}{874,28} = 399,49 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо за формулою 4.5 продуктивність лінії за зміну 11,5 годин:

$$G_n^{\text{доб}} = 399,49 \times 11,5 = 4594,14 \frac{\text{кг}}{\text{добу}} = 4,6 \text{ т/доба}$$

За формулою 4.6 розраховуємо річну продуктивність:

$$G_n^{\text{рік}} = \frac{4594,14 \times 241}{1000} = 1107,19 \text{ т/рік}$$

### Розрахунок потужності лінії виробництва вівсяного печива «Фруктове»

За формулою 4.3 розраховуємо кількість виробів по ширині поду в тунельній печі:

$$n_{\text{ш}} = \frac{800 - 10}{40 + 10} = 15,8 \text{ приймаємо } 15 \text{ шт.}$$

						Технологічні розрахунки	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		36

За формулою 4.4 розраховуємо кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі:

$$n_o = \frac{1000 - 10}{40 + 10} = 19,8 \text{ приймаємо } 19 \text{ шт.}$$

За формулою 4.2 розраховуємо кількість виробів на одному погонному метрі поду печі:

$$N = 19 \times 15 = 285 \text{ шт.}$$

За формулою 4.1 розраховуємо продуктивність лінії:

$$G = \frac{60 \times 15 \times 1 \times 285 \times 0,98 \times 0,99}{60 \times 15} = 276,51 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо за формулою 4.5 продуктивність лінії за зміну 11,5 годин:

$$G_n^{\text{доб}} = 276,51 \times 11,5 = 3179,87 \frac{\text{кг}}{\text{добу}} = 3,18 \text{ т/добу}$$

За формулою 4.6 розраховуємо річну продуктивність:

$$G_n^{\text{рік}} = \frac{3179,87 \times 241}{1000} = 766,31 \text{ т/рік}$$

### **Розрахунок потужності лінії виробництва вівсяного печива «Вівсяночка»**

За формулою 4.3 розраховуємо кількість виробів по ширині поду в тунельній печі:

$$n_{\text{ш}} = \frac{800 - 10}{30 + 10} = 19,7 \text{ приймаємо } 19 \text{ шт.}$$

За формулою 4.4 розраховуємо кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі:

$$n_o = \frac{1000 - 10}{30 + 10} = 24,8 \text{ приймаємо } 24 \text{ шт.}$$

За формулою 4.2 розраховуємо кількість виробів на одному погонному метрі поду печі:

$$N = 19 \times 24 = 456 \text{ шт.}$$

За формулою 4.1 розраховуємо продуктивність лінії:

$$G = \frac{60 \times 15 \times 1 \times 456 \times 0,98 \times 0,99}{95 \times 10} = 261,95 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо за формулою 3.5 продуктивність лінії за зміну 11,5 годин:

$$G_n^{\text{доб}} = 261,95 \times 11,5 = 3012,43 \text{ кг/добу} = 3,01 \text{ т/добу}$$

За формулою 4.6 розраховуємо річну продуктивність:

						Технологічні розрахунки	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		37

$$G_n^{\text{рік}} = \frac{3012,43 \times 241}{1000} = 726,00 \text{ т/рік}$$

Таблиця 4.5 – Графік виробітку підприємства

Виріб	За зміну, т	За добу, т	За рік, т
Пряники «Солодкий мак»	5,7	5,7	1370,56
Пряники «Ванільні»	4,6	4,6	1107,19
Печиво «Фруктове»	3,18	3,18	766,31
Печиво «Вівсяночка»	3,01	3,01	726,00

### 4.3 Продуктовий розрахунок

#### 4.3.1 Розрахунок витрат сировини

Таблиця 4.6 – Витрати сировини для пряників та вівсяного печива.

Назва сировини	Пряники «Солодкий мак»		Пряники «Ванільні»		Печиво вівсяне «Фруктове»		Печиво вівсяне «Вівсяночка»		Всього за добу, кг	Всього за рік, т
	на 1 т, кг	за зміну, 5,7 т	на 1 т, кг	за зміну, 4,6 т	на 1 т, кг	за зміну 3,18 т	на 1 т, кг	за зміну 3,01 т		
Борошно пшеничне 1с	517,99	2945,80	510,95	2347,38	373,67	1188,27	396,73	1194,16	7675,61	1849,882
Борошно вівсяне	-	-	-	-	140,41	446,5	170,02	511,76	958,26	230,94
Цукор білий кристалічний	323,54	1839,54	339,30	1558,79	303,77	965,99	294,70	887,05	5251,37	1265,58
Патока	-	-	97,15	446,32	-	-	34,01	102,37	548,69	132,23
Олія рослинна	-	-	14,70	67,54	-	-	-	-	67,54	16,28
Вуглеамонійна сіль	3,31	18,82	2,89	13,28	-	-	-	-	32,1	7,74
Сода	0,96	5,45	1,46	6,71	4,60	14,63	3,96	11,92	38,71	9,33
Маргарин	57,18	325,18	43,61	200,35	194,46	618,38	166,62	501,63	1645,54	396,58
Ванілін	-	-	2,86	13,14	-	-	0,68	2,05	15,19	3,66
Мак	95,15	541,11	-	-	-	-	-	-	541,11	130,41
Повидло	-	-	-	-	97,09	308,65	-	-	308,65	74,38
Кориця	-	-	-	-	-	-	0,85	2,56	2,56	0,62
Сіль	-	-	-	-	3,81	12,12	4,52	13,61	25,73	6,2
Есенція фруктова	-	-	-	-	3,50	11,13	-	-	11,13	2,68

Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата
-----	-------	------	--------	--------	------

### 4.3.2 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

Маса сиропу для глазурування на 1 т  $g_c$ , кг, визначається за формулою:

$$g_c = \frac{C \times 100}{C_c}, \text{ кг} \quad (4.6)$$

де  $C$  – масова частка сухих речовин в рецептурній суміші для приготування сиропу, кг;

$C_c$  – масова частка сухих речовин в готовому сиропі, %.

Маса сиропу для глазурування на зміну  $g_c^{3M}$ , кг, визначається за формулою:

$$g_c^{3M} = \frac{C \times 100 \times g_k}{C_c}, \text{ кг} \quad (4.7)$$

де  $g_k$  – змінний добовий виробіток, т.

Розрахунок кількості тіста на 1 т  $g_T$ , кг, проводиться за формулою:

$$g_T = \frac{C \times 100}{100 - W_T}, \text{ кг} \quad (4.8)$$

де  $C$  – кількість сухих речовин в сировині на 1 т виробів по уніфікованій рецептурі, кг;

$W_T$  – вологість тіста, %.

Розрахунок кількості тіста на зміну  $g_T^{3M}$ , кг, проводиться за формулою:

$$g_T^{3M} = \frac{C \times 100 \times g_k}{100 - W_T}, \text{ кг} \quad (4.9)$$

Кількість води  $g_B$ , кг, необхідна для замішування тіста на 1т розраховується за формулою:

$$g_B = g_T - g_{\text{сир}}, \text{ кг} \quad (4.10)$$

де  $g_{\text{сир}}$  – маса сировини в натурі, кг.

Кількість води  $g_B^{3M}$ , кг, необхідна для замішування тіста на зміну розраховується за формулою:

$$g_B^{3M} = g_k \times (g_T - g_{\text{сир}}), \text{ кг} \quad (4.11)$$

Відомо, що для виробництва 100 кг інвертного сиропу потрібно 70 кг цукру. Виходячи з цього кількість потрібного цукру розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{ц}} = \frac{G_{\text{і.с.}} \times 70}{100}, \text{ кг} \quad (4.12)$$

						Технологічні розрахунки	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		39

### **Розрахунок напівфабрикатів при виробництві пряників «Солодкий мак»**

За формулою 4.8 визначаємо витрати тіста на 1 т виробів:

$$g_T = \frac{100 \times 782,82}{100 - 18} = 1003,62 \text{ кг}$$

За формулою 4.9 визначаємо витрати тіста за зміну:

$$g_T^{3M} = \frac{100 \times 782,82 \times 5,68698}{100 - 22} = 5707,54 \text{ кг}$$

За формулою 4.10 визначаємо кількість води, яка необхідна для замішування тіста на 1т:

$$g_B = 1003,62 - 884,63 = 118,99 \text{ кг}$$

За формулою 4.11 визначаємо кількість води, яка необхідна для замішування тіста на зміну:

$$g_B^{3M} = 5,68698 \times (1003,62 - 884,63) = 676,69 \text{ кг}$$

За формулою 4.6 визначаємо масу сиропу необхідного для глазурування на 1т:

$$g_C = \frac{100 \times 113,50}{78} = 145,51 \text{ кг}$$

За формулою 4.7 визначаємо масу сиропу необхідного для глазурування на зміну:

$$g_C^{3M} = \frac{100 \times 113,50 \times 5,68698}{78} = 827,53 \text{ кг}$$

За формулою 4.12 визначаємо кількість необхідного цукру на виготовлення інвертного сиропу:

$$G_{\text{ц}} = \frac{34,12 \times 70}{100} = 23,88 \text{ кг}$$

### **Розрахунок напівфабрикатів при виробництві пряників «Ванільних»**

За формулою 4.8 визначаємо витрати тіста на 1 т виробів:

$$g_T = \frac{100 \times 782,68}{100 - 17} = 1003,44 \text{ кг}$$

За формулою 4.9 визначаємо витрати тіста за зміну:

$$g_T^{3M} = \frac{100 \times 782,68 \times 4,59414}{100 - 22} = 4609,92 \text{ кг}$$

						Технологічні розрахунки	Лист
							40
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

За формулою 4.10 визначаємо кількість води , яка необхідна для замішування тіста на 1т:

$$g_B = 1003,44 - 893,03 = 110,41 \text{ кг}$$

За формулою 4.11 визначаємо кількість води , яка необхідна для замішування тіста на зміну:

$$g_B^{3M} = 4,59414 \times (1003,44 - 893,03) = 507,24 \text{ кг}$$

За формулою 4.6 визначаємо масу сиропу необхідного для глазурування на 1т:

$$g_C = \frac{100 \times 116,98}{78} = 149,97 \text{ кг}$$

За формулою 4.7 визначаємо масу сиропу необхідного для глазурування на зміну:

$$g_C^{3M} = \frac{100 \times 116,98 \times 4,59414}{78} = 689,00 \text{ кг}$$

Таблиця 4.7 – Витрати напівфабрикатів при виробництві пряників та загальні витрати.

Напівфабрикат	Пряники «Солодкий мак»		Пряники «Ванільні»		Всього За добу, кг	Всього за рік, т
	на 1 т, кг	за зміну, кг	на 1 т, кг	за зміну, кг		
Тісто	1003,62	5707,54	1003,44	4609,92	10317,46	2486,51
Тиражний сироп	145,51	827,53	149,97	689,00	1516,53	365,48
Інвертний сироп	34,12	194,14	-	-	194,14	46,79

#### Розрахунок напівфабрикатів при виробництві печива вівсяного «Фруктове»

За формулою 4.8 визначаємо витрати тіста на 1 т виробів:

$$g_T = \frac{100 \times 979,17}{100 - 18} = 1194,12 \text{ кг}$$

За формулою 4.9 визначаємо витрати тіста за зміну:

$$g_T^{3M} = \frac{100 \times 979,18 \times 3,18}{100 - 18} = 3797,31 \text{ кг}$$

За формулою 4.10 визначаємо кількість води , яка необхідна для замішування тіста на 1т:

$$g_B = 1194,12 - 1121,31 = 72,81 \text{ кг}$$

За формулою 4.11 визначаємо кількість води , яка необхідна для замішування тіста на зміну:

$$g_B^{3M} = 3,18 \times (1194,12 - 1121,31) = 231,54 \text{ кг}$$

### Розрахунок напівфабрикатів при виробництві печива вівсяного «Вівсяночка»

За формулою 4.8 визначаємо витрати тіста на 1 т виробів:

$$g_T = \frac{100 \times 979,17}{100 - 17} = 1179,72 \text{ кг}$$

За формулою 4.9 визначаємо витрати тіста за зміну:

$$g_T^{3M} = \frac{100 \times 979,17 \times 3,01}{100 - 18} = 3594,27 \text{ кг}$$

За формулою 4.10 визначаємо кількість води , яка необхідна для замішування тіста на 1т:

$$g_B = 1179,72 - 1103,83 = 75,89 \text{ кг}$$

За формулою 4.11 визначаємо кількість води , яка необхідна для замішування тіста на зміну:

$$g_B^{3M} = 3,01 \times (1179,72 - 1103,83) = 228,43 \text{ кг}$$

Таблиця 4.8. – Витрати напівфабрикатів при виробництві вівсяного печива.

Напівфабрикат	Печиво вівсяне «Фруктове»		Печиво вівсяне «Вівсяночка»		Всього за добу, кг	Всього за рік, т
	На 1 т, кг	На зміну, кг	На 1 т, кг	На зміну, кг		
Тісто	1194,12	3797,31	1179,72	3594,27	7391,58	1781,37

#### 4.4 Розрахунок витрат тари і пакувальних матеріалів

У проекті нашого виробництва передбачено, те що пряники спочатку фасуються в упаковки по 400 грам, які формуються на пакувальній машині з поліетиленової плівки. Потім упаковані пряники вручну складуються до гофрокоробів по 10 упаковок.

Для розрахунку використовують чинні норми для кожного виду кондитерських виробів.

Таблиця 4.9 – Витрати тари для пряників.

Пряники	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток пряників за добу, кг	Потреба, шт., коробів	
				на добу	на рік
Солодкий мак	гофрокороб	4,0	5686,98	1422	342702
Ванільні	гофрокороб	4,0	4594,14	1149	276909
Всього				2571	619611

Вівсяне печиво на виробництві фасується на пакувальній машині в упаковки по 360 грам. Ці упаковки виробляються з поліетиленової плівки. Упаковане вівсяне печиво складається у гофрокороби по 10 упаковок.

Таблиця 4.10 – Витрати тари для вівсяного печива.

Печиво вівсяне	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток печива за добу, кг	Потреба, шт., коробів	
				на добу	на рік
Фруктове	гофрокороб	3,6	3179,87	884	231044
Вівсяночка	гофрокороб	3,6	3012,43	837	201717
Всього				1721	432761

Таблиця 4.11– Витрати допоміжних та пакувальних матеріалів для пряників.

Назва пакувального матеріалу	Пряники				Всього		
	Солодкий мак		Ванільні		за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
	на 1 т, кг	на зміну, 5686,98 кг	на 1 т, кг	на зміну, 4594,14 кг			
Стрічка клейова	5,0	28,43	5,0	22,97	51,4	51,4	12387,4
Етикетка	0,26	1,48	0,26	1,19	2,67	2,67	643,47
Клей ПВА, кг	0,75	4,27	0,75	3,45	7,69	7,69	1853,29
Поліетиленова плівка	16,0	90,99	16,0	73,51	164,5	164,5	39644,5

Таблиця 4.12 – Витрати допоміжних та пакувальних матеріалів для вівсяного печива.

Назва пакувального матеріалу	Печиво вівсяне				Всього		
	Фруктове		Вівсяночка		на зміну, кг	на добу, кг	за рік, т
	на 1 т, кг	на зміну, 3179,87 кг	на 1 т, кг	на зміну, 3012,43 кг			
Стрічка клейова	5,0	15,9	5,0	15,06	30,96	30,96	7,46
Етикетка	0,26	0,83	0,26	0,78	1,61	1,61	0,39
Клей ПВА, кг	0,75	2,39	0,75	2,26	4,65	4,65	1,12
Поліетиленова плівка	16,0	50,88	16,0	48,20	99,08	99,08	23,88

						Технологічні розрахунки	Лист
							44
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

## 5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.

Розрахунок проводиться з метою підбору та визначення кількості силосів для борошна на складі.

Для визначення кількості силосів, шт., для сипкої продукції використовують формулу:

$$N = \frac{M_c \times n}{Q}, \text{ шт} \quad (5.1)$$

де  $M_c$  — добові витрати сировини, кг;

$n$  — термін зберігання сировини на підприємстві, діб;

$Q$  — місткість силосу, кг.

За формулою 5.1 визначаєм кількість силосів для борошна пшеничного:

$$N = \frac{7675,61 \times 7}{15000} = 3,58, \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

За формулою 5.1 розраховуєм кількість силосів для цукру білого кристалічного:

$$N = \frac{5251,37 \times 15}{15000} = 5,25, \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

При розрахунку кількості силосів отримане число округлюємо в більшу сторону також додаємо плюс один запасний. Дані зводимо в таблицю.

Таблиця 5.1 – Кількість силосів для зберігання борошна.

Сорт борошна	Добова витрата борошна, кг	Запас борошна на складі, кг	Характеристика силоса		Кількість силосів, шт
			Марка	Ємність, кг	
Борошно пшеничне 1 сорту	10587,08	74109,56	Trevira	15000	5
Цукор білий кристалічний	7477,85	112167,75	Trevira	15000	7
Всього					12

Для визначення необхідного об'єму,  $m^3$ , ємності для зберігання патоки використовують формулу:

$$V = \frac{Q_{\text{доб}} \times 45}{\gamma \times K}, \text{ м}^3 \quad (5.2)$$

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

						Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		45

$\gamma$  – питома вага патоки ( $\gamma = 1,41 \text{ т/м}^3$ );

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

За формулою 5.2 знаходимо об'єм ємності необхідний для зберігання патоки:

$$V = \frac{0,55 \times 45}{1,41 \times 0,8} = 21,94 \text{ м}^3$$

Тобто, приймаємо 1 ємність об'ємом  $30 \text{ м}^3$ .

Щоб визначити кількість ємностей, шт., для зберігання олії використовуємо формулу:

$$n = \frac{Q_{\text{доб}}}{\frac{\pi d^2}{4} \times h \times K \times \rho}, \text{ шт} \quad (5.3)$$

де  $Q_{\text{доб}}$  – вага сировини, яка підлягає зберіганню, кг;

$d$  – діаметр баку, м ( від 5 до 10 м);

$h$  – висота баку, м ( не більше 8 м);

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

$\rho$  – густина продукту  $\text{кг/м}^3$ .

За формулою 5.3 визначаємо кількість ємностей для зберігання олії:

$$n = \frac{67,54}{\frac{3,14 \times 1^2}{4} \times 2 \times 0,8 \times 920} = 0,58 \text{ шт}$$

Отже, приймаємо 1 ємність для зберігання олії.

Розрахунок проводиться за чинними нормами зберігання кожного виду сировини.

Таблиця 5.2 – Розрахунок площі складів для тарного зберігання

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Склад зберігання основної сировини					
Мак	541,11	15	8,12	0,70	5,68
Сода харчова	38,71	30	1,16	0,70	0,93
Вуглеамонійна сіль	32,1	30	0,96	0,70	0,67
Борошно вівсяне	958,26	7	6,7	0,70	4,69
Всього					11,97

Продовження таблиці 5.2 – Розрахунок площі складів для тарного зберігання.

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Холодильний склад сировини, що швидко псується					
Маргарин	1645,54	15	24,68	1,41	34,8
Повидло	308,65	15	4,63	1,47	6,81
Всього					41,61
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Ванілін	15,19	30	0,46	4,00	1,84
Кориця	2,56	30	0,08	1,27	0,11
Есенція фруктована	11,13	30	0,33	1,67	0,55
Сіль	25,73	30	0,77	0,70	0,54
Всього					3,04

Таблиця 5.3 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари.

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Гофрокорб	4292	30	128,76	0,345	44,42
Етикетка	4,28	30	0,13	0,46	0,06
Поліетиленова плівка	263,58	30	7,91	1,28	10,12
Клейова стрічка	82,36	30	2,47	0,72	1,78
Клей ПВА	12,34	30	0,37	1,50	0,56
Всього					56,94

### 5.3 Розрахунок площ готового складу та експедиції.

Для розрахунку складських площ для готової продукції використовують норми, які необхідні для зберігання кожного з видів продукції.

Таблиця 5.4 – Розрахунок площі складу готової продукції.

Назва виробів	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1 т/м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Пряники «Солодкий мак»	5,7	5	28,44	3,0	85,32
Пряники «Ванільні»	4,6	5	22,97	3,0	68,91

Продовження таблиці 5.2 – Розрахунок площі складу готової продукції.

Назва виробів	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, дів	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т/м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Печиво вівсяне «Фруктове»	3,18	5	15,9	3,0	47,7
Печиво вівсяне «Вівсяночка»	3,01	5	15,05	3,0	45,15
Всього					247,08

При розрахунку площі експедиції її приймають у розмірі 20% від складу готової продукції:

$$S_{\text{екс}} = \frac{247,08 \times 20}{100} = 49,41 \text{ м}^2$$

Приймаємо площу експедиції 50 м<sup>2</sup>, адже вона не має бути менше.

Загальна площа дорівнює:

$$S_{\text{заг}} = 247,08 + 50 = 297,08 \text{ м}^2$$

						Розрахунок площ виробничих і складських приміщень.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		48

## 6. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.

6.1 Розрахунок обладнання для здійснення основних технологічних операцій.

Оптимізація виробничого процесу вимагає ретельного підбору обладнання, що відповідає заданій технологічній схемі. Ключовими критеріями вибору є здатність обладнання забезпечити високу якість кінцевої продукції, збільшити обсяги виробництва та підвищити ефективність праці при раціональному використанні ресурсів. При виборі обладнання враховуються такі фактори, як планова продуктивність та потужність обладнання.

Щоб розрахувати кількість обладнання, шт., використовують формулу:

$$N = \frac{g}{P_{o \times \tau \times K}}, \text{ шт} \quad (6.1)$$

де  $g$  – вага виробу, що виготовляється за зміну, кг;

$P_o$  – годинна продуктивність обладнання, яка розраховується за готовими виробами, кг;

$\tau$  – тривалість роботи обладнання за зміну, год;

$K$  – коефіцієнт перерахунку,  $K=0,9$ .

Для просіювання цукру білого кристалічного на підприємстві використовують просіювач періодичної дії ПП.

Технічні характеристики:

Продуктивність, кг/год – 1250.

Ємність бункеру не менше,  $m^3$  – 0,14 .

Потужність, кВт – 1,1.

Розміри, мм - 1138x740x1830 .

Маса, кг – 275.

Щоб розрахувати кількість просіювачів використовуємо формулу 6.1:

$$N = \frac{1839,54}{1250 \times 11,5 \times 0,9} = 0,14 \text{ шт}$$

Для просіювання цукру білого кристалічного приймаємо 1 просіювач Піонер ПП.

Для просіювання борошна на підприємстві використовують просіювач А6-ПМТ .

Продуктивність, кг/год – 4900.

Діаметр барабана сита- 400 мм

Потужність двигуна - 1.1 кВт.

Розміри, мм - 2900x856 x1810.

						Розрахунок та підбір технологічного	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		49

Щоб розрахувати кількість просіювачів для борошна використовуємо формулу 6.1:

$$N = \frac{2945,80}{4900 \times 11,5 \times 0,9} = 0,06 \text{ шт}$$

Для просіювання борошна пшеничного приймаємо 1 просіювач А6-ПМТ.

Для просіювання борошна вівсяного розміщуємо просіювач періодичної дії Піонер.

Для розрахунку кількості просіювачів використовуємо формулу 6.1:

$$N = \frac{958,26}{1250 \times 11,5 \times 0,9} = 0,07 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 просіювач переіодичної дії ПП.

Для просіювання маку, солі, ваніліну, есенції фруктової, вуглемонійної солі, соди, кориці розміщуємо просіювач періодичної дії.

Розраховуємо кількість просіювачів за формулою 6.1:

$$N = \frac{667,24}{850 \times 11,5 \times 0,9} = 0,08 \text{ шт}$$

Для просіювання приймаємо 1 просіювач періодичної дії та один на запас.

При приготуванні тиражного сиропу на підприємстві використовують варильний котел 27-А:

Габаритні розміри, мм: 1275x830x1485.

Продуктивність, кг/год: 150.

Місткість, м<sup>3</sup>: робоча - 0,06, геометрична - 0,095.

Об'єм парового простору, м<sup>3</sup>: 0,015.

Витрата пари, кг/год: 55.

Тиск у паровій сорочці робочий (надлишковий), МПа: 0,6.

Встановлена потужність, кВт: 1.

Маса, кг: 400.

Для розрахунку кількості варильних котлів використовуємо формулу 6.1:

$$N = \frac{857,23}{150 \times 11,5 \times 0,9} = 0,55 \text{ шт}$$

Для приготування сиропів приймаємо один й варильний котел 27-А.

Для приготування інвертного сиропу на підприємстві використовують варильний котел 27-А.

Габаритні розміри, мм: 1275x830x1485.

Продуктивність, кг/год: 150.

Місткість, м<sup>3</sup>: робоча - 0,06, геометрична - 0,095.

Об'єм парового простору, м<sup>3</sup>: 0,015.

						Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		50

Витрати пари, кг/год: 55.  
 Тиск, МПа: 0,6.  
 Потужність, кВт: 1.  
 Маса, кг: 400.

Щоб розрахувати кількість варильних котлів для приготування інвертного сиропу використовуємо формулу 6.1:

$$N = \frac{23,88}{150 \times 11,5 \times 0,9} = 0,02 \text{ шт}$$

Для приготування інвертного сиропу приймаємо 1 котел 27-А.

Приготування тіста для пряників на виробництві відбувається у тістомісильній машині періодичної дії ТММ-120.

Продуктивність, кг/год - 250  
 Геометричний об'єм, л - 120.  
 Кількість сировини на 1 заміс, кг - 60-65.  
 Число робочих лопатей, шт - 4.  
 Потужність, кВт – 3.  
 Габаритні розміри, мм – 1000x910x1430  
 Маса, кг – 480.

де  $\Pi$  – продуктивність печі за зміну, кг;  
 $\Pi_m$  – продуктивність тістомісильної машини за зміну, кг.

Щоб визначити продуктивність тістомісильної машини періодичної дії, кг/год, використовують формулу:

$$\Pi_m = \frac{60 \times G}{\tau_p + \tau_b}, \text{ кг/год} \quad (6.2)$$

де  $G$  – кількість тіста, котре отримують за один заміс, кг;  
 $\tau_p$  – робочий час, який витрачається на один заміс, хв.;  
 $\tau_b$  – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв.

Для розрахунку тіста на один заміс, кг, використовуємо формулу:

$$G = V \times K \times \rho, \text{ кг} \quad (6.3)$$

де  $V$  – геометричний об'єм ємності, м<sup>3</sup>;  
 $K$  – коефіцієнт заповнення ємності, ( $K = 0,8$ );  
 $\rho$  – щільність тіста, кг/м<sup>3</sup>.

						Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		51

Щоб розрахувати кількість тіста на один заміс користуємось формулою 6.3:

$$G = 0,12 \times 0,8 \times 1380 = 132,48 \text{ кг}$$

Для розрахунку продуктивності тістомісильної машини використовуємо формулу 6.2:

$$P_m = \frac{60 \times 132,48}{8 + 5} = 611,45 \text{ кг/год}$$

Для розрахунку кількості тістомісильних машин для пряників періодичної дії користуємось формулою 6.1:

$$N = \frac{5707,54}{611,45 \times 11,5 \times 0,9} = 0,9 \text{ шт}$$

Для приготування пряничного тіста приймаємо 1 тістомісильну машину.

У виробництві вівсяного печива використовуємо також тістомісильну машину періодичної дії ТММ-120.

Для розрахунку кількості тістомісильних машин при приготуванні вівсяного печива використовуємо формулу 6.1:

$$N = \frac{6699,02}{611,45 \times 11,5 \times 0,9} = 1,00$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину для приготування вівсяного печива.

Для формування пряників використовується відсаджувальна машина INTELLESTAMP.

Довжина: 900 мм;

Робоча ширина: 1000, 800, 600,300 мм;

Висота: 700 мм;

Потужність: 2,8 КВт;

Продуктивність: 60 циклів/хв;

Об'єм бункера тіста: 35 л;

Об'єм бункера нагнітача начинки — 60 л;

Максимальна температура: 70°C.

Для розрахунку продуктивності, кг/год, формувальної машини використовуєм формулу:

$$P = \frac{60 \times m \times n \times c}{K}, \text{ кг/год} \quad (6.5)$$

						Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		52

де  $m$  – число отворів в матриці, шт.;

$n$  – число подвійних ходів струни за хвилину, шт.

$C$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи, ( $C = 0,8$ ).

$K$  – кількість виробів в 1 кг, шт.;

За формулою 6.5 визначаємо продуктивність формувальної машини:

$$\Pi = \frac{60 \times 14 \times 60 \times 0,8}{35} = 1152 \text{ кг/год}$$

Для розрахунку кількості відсаджувальних машин у виробництві пряників використовуємо формулу 6.1:

$$N = \frac{5707,54}{1152 \times 11,5 \times 0,9} = 0,48 \text{ шт}$$

Для виробництва пряників приймаємо одну відсаджувальну машину INTELLESTAMP.

У виробництві вівсяного печива використовуємо також відсаджувальну машину INTELLESTAMP.

Щоб розрахувати кількість відсаджувальних машин для виробництва вівсяного печива використовуємо формулу 6.1:

$$N = \frac{6699,02}{1152 \times 11,5 \times 0,9} = 0,6 \text{ шт}$$

Для формування вівсяного машину приймаємо 1 відсаджувальну машину.

Для тиражування пряників на підприємстві використовують тиражний барабан А2-ТКЛ.

Продуктивність 400 кг./год.

Вивантаження Механічне

Напруга живлення 380 В.

Потужність 0.55 кВт.

Габаритні розміри, мм 1380x620x1400

Вага 180 кг.

Щоб розрахувати кількість тиражних барабанів користуємося формулою 6.1:

$$N = \frac{3920,92}{400 \times 11,5 \times 0,9} = 0,94 \text{ шт}$$

						Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		53

Для тиражування пряників приймаємо 1 тиражувальний барабан А2-ТКЛ.

Для сушіння пряників на виробництві використовують спіральний кулер ІРЕКА.

Діаметр спіралі, мм - 5000

Довжина конвеєра, м - 500

Потужність електродвигуна – 4,0 кВт

Висота 3000 мм

Продуктивність спірального кулера 1500 шт/год , для нашого підприємства встановлюємо 1 кулер ІРЕКА на лінію виробництва пряників для їхнього підсушування перед пакуванням.

Для пакування пряників на виробництві встановлюємо фасувально-пакувальну машину Matrix.

Для розрахунку кількості пакувальних машин, спочатку розраховуємо за формулою її продуктивність:

$$П = \frac{60 \times n_1 \times K_1 \times K_2}{n}, \text{ кг/год}$$

де  $n_1$  – кількість робочих циклів за хвилину ;

$K_1$  – коефіцієнт зворотних відходів при згортанні (0,99-0,97);

$K_2$  – коефіцієнт використання продуктивності автомату (0,97);

$n$  – кількість пачок в одному кілограмі ( при умові що пряники пакуються по 400 грам, на кілограм виходить 2,5 пачки).

За формулою розраховуємо продуктивність пакувальної машини:

$$П = \frac{60 \times 100 \times 0,99 \times 0,97}{2,5} = 2304,72 \text{ кг/год}$$

Розраховуємо кількість фасувально-пакувальних машин для виробництва пряників:

$$N = \frac{4594,14}{2304,72 \times 11,5 \times 0,9} = 0,2 \text{ шт.}$$

Приймаємо один фасувально-пакувальний автомат для виробництва пряників.

						Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		54

Для пакування вівсяного печива також встановлюємо фасувально-пакувальну машину Matrix.

Для розрахунку кількості фасувально-пакувальних машин при виробництві вівсяного печива використовуємо формулу.

$$N = \frac{3179,87}{2304,72 \times 11,5 \times 0,9} = 0,13 \text{ шт.}$$

Приймаємо одну фасувально-пакувальну машину для виробництва вівсяного печива.

Вибір необхідного обладнання для кондитерського виробництва здійснюється на основі розробленої технологічної схеми. При цьому важливо врахувати обсяги щозмінного виробництва та продуктивність обладнання. У кондитерській галузі, як правило, використовують коефіцієнт використання обладнання, що становить – 0,85-0,95.

## 6.2 Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 6.2.1 – Специфікація основного технологічного обладнання.

№ п/п	Позиція за технологічною схемою	Назва	Тип або марка	Кількість	Продуктивність, кг/год	Габаритні розміри	Потужність електродвигуна, кВт
1		Силос тканинний для борошна пшеничного	Trevira	5		Місткість 15 т 3000x3000x4650	
2		Просіювач для борошна пшеничного	A6-ПМТ	1	4900	2900x856x1810	1,1
3		Силос тканинний для цукру білого кристалічного	Trevira	7		Місткість 15 т 3000x3000x4650	

Продовження таблиці 6.2.1 – Специфікація основного технологічного обладнання.

№ п/п	Позиція за технологічною схемою	Назва	Тип або марка	Кількість	Продуктивність, кг/год	Габаритні розміри	Потужність електродвигуна, кВт
3		Просіювач періодичної дії для цукру білого кристалічного	ПП	1	850	1138x740x1830	1,1
4		Просіювач періодичної дії для борошна вівсяного	ПП	1	1250	1138x740x1830	1,1
5		Просіювач періодичної	ПП	2	1250	1138x740x1830	1,1
6		Варильний котел для інвертного сиропу	27-A	1	150	1275x830x1485	1
7		Варильний котел для тиражувального сиропу	27-A	1	150	1275x830x1485	1
8		Тістомісильна машина	TMM-120	2	250	1000x910x1430	3
9		Відсажувальна машина	INTELLESTAMP	2	60 циклів /хв	900x1000x700	2,8
10		Тиражний барабан	A2-ТКЛ	1	400	1380x620x1400	0,5
11		Піч тунельна	PTG 016	2	380	1490x1550x21220	

						Розрахунок та підбір технологічного обладнання.		Лист
								56
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

Продовження таблиці 6.2.1 – Специфікація основного технологічного обладнання.

№ п/п	Позиція за технологічною схемою	Назва	Тип або марка	Кількість	Продуктивність, кг/год	Габаритні розміри	Потужність електродвигуна, кВт
12		Кулер спіральний	ІРЕКА	1	1500 шт/год	Діаметр 5000 мм Висота 3000 мм	
13		Фасувально-пакувальна машина	Matrix	2	100 уп/хв	1130x1680x1675	
14		Ємність для патоки	ХЕ-43	1		Діаметр 2000 мм Висота 1500 мм	
15		Ємність для олії	ХЕ-43	1		Діаметр 2000 мм Висота 1500 мм	

						Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		57

## 7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР.

### 7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР.

Для підприємств, які працюють з харчовими продуктами є обов'язковим впровадження на виробництві системи НАССР. В загальному завданням цієї системи є контроль та аналіз ризиків на всіх етапах виробництва. Такий підхід сприяє зменшенню кількості неякісної продукції та економічній вигоді. Для впровадження цієї системи потрібно впровадити основні програми-передумови, їх налічується 13.

Таблиця 7.1 – Програми-передумови НАССР.

Назва програми-передумови	Мета встановлення	Тип/джерела небезпечного чинника, що підлягає	Застосовувані стандартні санітарні робочі процедури
Належне проектування виробничих, допоміжних та побутових приміщень.	Не допущення забруднення продукції перехресним шляхом	Біологічний – мікробіологічне забруднення, перехресним шляхом. Фізичний, хімічний – погане освітлення та вентиляція, попадання сторонніх домішок.	
Вимоги до стану приміщень, обладнання.	Контроль гігієнічного стану підприємства	Біологічні – засмічення через старе та не якісне обладнання. Фізичні – потрапляння сторонніх домішок з обладнання, таких як іржа або окремі частини.	Постійне прибирання та догляд за обладнанням.
Вимоги до планування комунікацій	Не допущення забруднення потоків чистих та брудних перехресним шляхом	Біологічні, фізичні – перехресне забруднення води, зворотні потрапляння рідин.	Чітке розділення потоків рідин.

Продовження таблиці 7.1 -Програми-передумови НАССР.

Назва програми-передумови	Мета встановлення	Тип/джерела небезпечного чинника ,що підлягає	Застосовувані стандартні санітарні робочі процедури
Безпечність допоміжних матеріалів, які контактують з продуктом.	Уникнення забруднення	Хімічні – забруднення небезпечними речовинами матеріалу упаковки. Фізичні – потрапляння сторонніх домішок.	Проведення вхідного контролю. Вибір перевірених постачальників.
Чистота поверхонь.	Запобігання забруднення.	Біологічне – загроза мікробіологічного забруднення. Фізичне – засмічення сторонніми домішками, пил , залишки сировини.	Постійне прибирання та дезінфекція.
Гігієна персоналу.	Запобігання забруднень людським фактором	Біологічне – забруднення через не чисті руки та одяг. Фізичне – людський фактор, потрапляння особистих предметів працівників.	Навчання персоналу, проведення медкомісій, забезпечення робочим одягом.
Заходи щодо правильного поводження з відходами.	Захист від вторинного забруднення.	Біологічне – відбувається процес гниття з утворюванням небезпечних мікроорганізмів. Фізичне – поява шкідників.	Використання закритих контейнерів та відведення для них окремого місця. Постійний вивіз відходів. Перевірки контейнерів.
Контроль та профілактика шкідників.	Запобігання виникнення шкідників на виробництві.	Біологічне – загроза засмічення продукції та сировини.	Постійний контроль та наймання служб для боротьби.
Забезпечення правильного використання токсичних сполук.	Уникнення хімічного засмічення.	Хімічне – ризик потрапляння токсичних сполук до виробів.	Навчання персоналу, постійний контроль та відведення для токсичних сполук окремого місця.

Продовження таблиці 7.1 -Програми-передумови НАССР.

Назва програми-передумови	Мета встановлення	Тип/джерела небезпечного чинника ,що підлягає	Застосовувані стандартні санітарні робочі процедури
Вимоги до сировини.	Запобігання використанню не якісної сировини.	Біологічне – наявність сторонніх мікроорганізмів. Хімічне – наявність токсичних сполук, важких металів. Фізичне – наявність сторонніх домішок.	Проведення вхідного контролю. Перевірка сертифікатів якості. Співпраця з перевіреними постачальниками.
Зберігання та транспортування.	Забезпечення готовій продукції правильних умов.	Біологічне – псування сировини та виробів за не належних умов зберігання. Фізичне – пошкодження виробів, цілісності упаковки.	Використання якісної тари, контроль показників температури.
Контроль за технологічними процесами.	Уникання виробництва не якісної продукції.	Біологічне – не закінчене випікання. Фізичне – забруднення сторонніми домішками.	Встановлення критичних точок.
Маркування продукту та повне інформування покупців.	Забезпечення чесності та прозорості перед споживачами.	Біологічне – не вказування термінів та умов зберігання, продукт може зіпсуватися.	Нанесення на етикетку всієї інформації відповідно до законодавства.

Таким чином впровадження та дотримання на підприємстві програм-передумов сприятиме мінімізації ризиків виготовлення неякісної продукції, що знизить рівень браку. Також така система дозволить швидко знайти неточності на кожному процесі. Це забезпечить зростання довіри серед споживачів , що відобразатиметься у стабільному збуту продукції.

## 7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

На підприємстві планується впровадження триступеневого контролю якості.

Першим ступенем є вхідний контроль: перевірка сировини та допоміжних матеріалів, що надходять на виробництво. Під час вхідного контролю обов'язково перевіряють супровідну документацію на продукцію, яка підтверджує її якість та безпечність. Також проводять візуальний огляд

						Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог iso 9000 та НАССР.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		60

сировини на пошкодження, відбирають проби та проводять перевірку фізико-хімічних показників. Всі визначені показники записують в журнали обліку. При вхідному контролі використовують: журнал для обліку сировини, яка надійшла на підприємство за формою П-61. За формою розробленою на підприємстві ведуть журнал для обліку тари та пакувальних матеріалів, журнал обліку сировини, яку взяли для досліджень, журнал контролю напівфабрикатів Після цього впевнившись, що сировина є якісною та безпечною її можуть прийняти на виробництво.

Другим ступенем є виробничий контроль, він полягає у контролі напівфабрикатів, які готуються у процесі виробництва та у перевірці всіх параметрів технологічного процесу. На цьому етапі важливим є постійний моніторинг та повне зосередження на процесах, адже важливим є постійне спостереження за параметри, щоб у разі відхилень одразу вжити коригувальні дії. Всі дані на цьому етапі записують: за формою П-32 журнал руху сировини та пакувальних матеріалів, за формою П-37 журнал , що контролює завантаження сировини, за формою П-74 журнал контролю якості напівфабрикатів та готових виробів, також ведуть письмовий контроль маси готової продукції.

Третім ступенем є приймальний контроль. Мета цього етапу полягає у перевірці готової продукції перед тим як вона потрапить до споживача. Продукцію перевіряють за органолептичними та фізико-хімічними показниками та порівнюють показники зі стандартом. Важливим є якісний контроль, щоб до споживачів не потрапив небезпечний продукт. На цьому етапі за формою П-76 ведуть журнал фізико-хімічного складу готової продукції та за формою П-36 акт , в якому зазначається відповідність готової продукції.

На виробництві для контролю якості та здійснення всіх видів контролю передбачена лабораторія. У обов'язки працівників лабораторії також входить постійне вдосконалення процесів та рецептур, а також розробка нових видів продукції.

Таблиця 7.2 – Схема контролю якості сировини , напівфабрикатів та готової продукції.

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Борошно пшеничне	Кожна партія	Колір, смак та запах	Органолептично
		Вміст сторонніх домішок	Просіювання
		Масова частка вологи	Висушування

Продовження таблиці 7.2 – Схема контролю якості сировини ,  
напівфабрикатів та готової продукції.

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
		Загальна кислотність	Титрування
		Кількість клейковини	Відмивання
Цукор білий кристалічний	Кожна партія	Колір, смак, запах, чистота розчину.	Органолептично
		Вміст сторонніх домішок	Просіювання
		Вміст феродомішок	Лабораторним магнітом
		Масова частка вологи	Висушування
	Кожна партія	Колір, смак, запах, наявність сторонніх домішок	Органолептично
		Загальна кислотність	Титрування
		Масова частка сухих речовин	Рефрактометром
		Масова частка редукувальних речовин	Поляриметром
Маргарин	Кожна партія	Колір, запах, консистенція	Органолептично
		Масова частка жиру	Екстракційно-ваговий
		Масова частка вологи та летких речовин	Висушування

Продовження таблиці 7.2 – Схема контролю якості сировини ,  
напівфабрикатів та готової продукції.

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Олія	Кожна партія	Колір, запах, консистенція, прозорість.	Органолептично
		Масова частка вологи та летких речовин	Висушування
		Вміст сторонніх домішок	Процідження
Сода харчова	Кожна партія	Колір, запах, консистенція	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Вміст сторонніх домішок	Просіювання
Вуглеамонійна сіль	Кожна партія	Колір, запах, консистенція	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Вміст сторонніх домішок	Просіювання
Мак олійний	Кожна партія	Колір, запах, смак	Органолептично
		Вміст сторонніх домішок	Просіювання
		Масова частка вологи	Висушування
Ванілін	Кожна партія	Колір, запах, смак	Органолептично
		Вміст сторонніх домішок	Просіювання
Інвертний сироп	2-3 рази на зміну	Колір, смак та запах	Органолептично
		Вміст сухих речовин	Рефрактометром

Продовження таблиці 7.2 – Схема контролю якості сировини ,  
напівфабрикатів та готової продукції.

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
Тісто	Після кожного приготування	Запах, консистенція, структура	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
Тиражний сироп	1-2 рази на зміну	Запах, консистенція, прозорість	Органолептично
		Масова частка сухих речовин	Висушування
Готові вироби	Кожна приготована партія	Зовнішній вигляд, форма, смак, запах, колір, вид у розрізі	Органолептично
		Масова частка вологи	Висушування
		Масова частка цукру	Перманганатний
		Масова частка жиру	Екстракційно-ваговий
		Лужність	Титрування
		Намочуваність	Замочування виробу

Невід'ємною частиною підприємства є метрологічне забезпечення контролю виробництва. Це поняття розуміється як комплекс заходів, які передбачають постійний контроль за всіма засобами та методами вимірювання, для того щоб вони відповідали стандартам та технічним вимогам. Також в це входить систематичне проведення перевірок ремонту, обладнання та налагодження вимірювальних приладів.

На більшості підприємств розробляють внутрішні стандарти, які встановлюють правила забезпечення метрологічного контролю на виробництві. В цих стандартах описують способи контролю вимірювальних приладів, їхні правила зберігання та ведуть графік перевірок.

Перевагами метрологічного забезпечення виробництва є точна гарантована якість та безпечність продукції, зменшення ризику браку, збільшення ефективності виробництва.

						Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог iso 9000 та HACCP.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		64

Таблиця 7.3 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва.

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності
Контроль зважування борошна	Прилад тензометричний. Тип УЕДВУ-3 та інші забезпечення вимірювання з вказівками метрологічних параметрів	0-40 т	±0,5 %
Дозування рідких компонентів	Дозувальні станції		±0,5 %
Контроль маси сировини та н/ф	Ваги настільні, циферблатні ВЦП, РМ-10834, ваги грузові	0,1-10кг 0,1-20кг	±5г-05% ±20г 0,1%
Визначення вологості, н/ф	Ваги лабораторні Сушильна шафа СЕШ-3М	0-200 г 130°C	±1°C
Визначення температури, н/ф	Електроконтактні термометри ДЕСТ 27554-87 та інші.	0-50°C	±1°C
Визначення кислотності, н/ф	Бюретки, колби		
Контроль температури та відносної вологості	Термометр ТС-210, універсальний побутовий ПБУ-1,	15-98% 0-45°C	±5%
Контроль температури пекарної камери	Термометри опору манометричні що показують, та інші, що забезпечують вимірювання із вказаними метрологічними параметрами	0-400°C	±10°C
Контроль тривалості випікання	Вольтметр, секундомір, реле часу.		
Визначення загально цукру в готових виробах	Ваги лабораторні ВЛКТ-500	0-500г 0-100° С До 250 см3	

Продовження таблиці 7.3 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва.

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності
Визначення масової частки жиру в готових виробках	Ваги лабораторні ВЛКТ-500 Рефрактометр УРЛ	0-500 г 0-95 %	

## 8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

### 1. Водопостачання

На підприємстві використовується централізоване водопостачання холодної води. Вода збирається у бак для холодної води. Гаряча вода нагрівається за рахунок власної котельні до 70°C.

На підприємстві воду зазвичай використовують для технологічних потреб, побутових таких як миття інвентарю , підлоги, обладнання та для споживчих потреб.

#### Розраховуємо витрати холодної води:

Для миття підлоги в середньому витрати на зміну 11,5 годин становлять  $W_1 = 747,50 \text{ дм}^3/\text{зм}$ . Витрати на годину становлять  $65,0 \text{ дм}^3/\text{год}$ .

Для миття інвентарю у одній ванній нормативно витрачається  $800 \text{ дм}^3/\text{зм}$  води. Для миття всього інвентарю нам знадобиться 6 разів .

$$W_2 = 800 \times 6 = 4800 \text{ дм}^3/\text{зм} = 411,0 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Для миття обладнання нормативно витрачається  $12 \text{ дм}^3$  води з розрахунком на 1 обладнання .

$$W_3 = 12 \times 14 = 168 \text{ дм}^3/\text{зм} = 14,6 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Кількість води, яка витрачається на умивальники за нормою  $25 \text{ дм}^3$  на 1 людину:

$$W_4 = 25 \times 50 = 1250 \text{ дм}^3/\text{зм} = 108,7 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Кількість води на витрати для душових за нормою становить  $100 \text{ дм}^3$  на 1 людину:

$$W_5 = 100 \times 50 = 5000 \text{ дм}^3/\text{зм} = 434,8 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Для розрахунку кількості води , яку використовують на технологічні потреби використовуємо формулу 8.1:

$$W_6 = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{д}} \times 6000}{T_{\text{п}}} \quad (8.1)$$

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

6000 – норма витрат води на 1 виробів,  $\text{дм}^3/\text{т}$ ;

$T_{\text{п}}$  – тривалість роботи печей за добу, год.

						Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		67

За формулою 8.1 розраховуємо потрібну кількість води на технологічні потреби:

$$W_6 = \frac{16,49 \times 6000}{23} = 4301,7 \text{ дм}^3$$

Розраховуємо сумарні витрати води на всі потреби,  $\text{дм}^3/\text{год}$  :

$$W_{\text{заг}}^x = 65,0 + 411,0 + 14,6 + 108,7 + 434,8 + 4301,7 = 5335,8 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Для розрахунку запасу холодної води на 11,5 годин роботи підприємства використаєм формулу 8.2,  $\text{м}^3$ :

$$Q_{\text{в}}^{3.x} = W_{\text{заг}}^x \times 11,5 \quad (8.2)$$

Розраховуємо запас холодної води за формулою 8.2:

$$Q_{\text{в}}^{3.x} = 5,3 \times 11,5 = 60,95 \text{ м}^3$$

Для розрахунку баку потрібного для холодної води використовуємо формулу 8.3:

$$V_x = \frac{Q_{\text{в}}^{3.x} \times 1,1}{\rho} \quad (8.3)$$

де  $\rho$  – густина води,  $\text{кг}/\text{дм}^3$ .

За формулою 8.3 визначаємо об'єм баку для холодної води:

$$V_x = \frac{60,95 \times 1,1}{1,0} = 67,05 \text{ м}^3$$

Приймаємо та встановлюємо бак для води об'ємом  $70 \text{ м}^3$ .

### **Розраховуємо витрати гарячої води:**

Для розрахунку кількості гарячої води використовуємо формулу 8.2,  $\text{дм}^3/\text{год}$ :

$$W_{\text{заг}}^r = W \times \frac{t_{\text{н}} - t_{\text{х}}}{t_{\text{г}} - t_{\text{х}}} \quad (8.4)$$

де  $W$  – загальна кількість води,  $\text{дм}^3/\text{год}$ ;

$t_{\text{н}}$  – необхідна температура гарячої води,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{х}}$  – температура холодної води,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{г}}$  – температура гарячої води,  $^{\circ}\text{C}$ .

						Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		68

$$W_6^r = 4301,7 \times \frac{65 - 5}{70 - 5} = 3970,8 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Розраховуємо витрати гарячої води на миття підлоги за формулою 8.4:

$$W_1^r = 65,0 \times \frac{30 - 5}{70 - 5} = 25,0 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Розраховуємо витрати гарячої води для миття інвентарю за формулою 8.4:

$$W_2^r = 411,0 \times \frac{65 - 5}{70 - 5} = 379,4 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Розраховуємо витрати гарячої, яку використовують для миття обладнання за формулою 8.4:

$$W_3^r = 14,6 \times \frac{35 - 5}{70 - 5} = 6,7 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Розраховуємо витрати гарячої води для використання умивальників за формулою 8.4:

$$W_4^r = 108,7 \times \frac{37 - 5}{70 - 5} = 53,5 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Розраховуємо витрати гарячої води на потреби для душових за формулою 8.4:

$$W_5^r = 434,8 \times \frac{37 - 5}{70 - 5} = 214,1 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Розраховуємо сумарні витрати гарячої води :

$$W_{\text{заг}}^r = 3970,8 + 25,0 + 379,4 + 6,7 + 53,5 + 214,1 = 4649,5 \text{ дм}^3/\text{год}$$

Розраховуємо запас гарячої води на підприємстві за формулою 8.2:

$$Q_{\text{в}}^{\text{з.г}} = 4,6 \times 11,5 = 52,9 \text{ м}^3$$

Для розрахунку об'єму баку для гарячої води використовуємо формулу 8.3:

$$V_{\text{г}} = \frac{52,9 \times 1,1}{1} = 58,2 \text{ м}^3$$

Встановлюємо також один бак для гарячої води об'ємом  $70 \text{ м}^3$ .

						Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		69

## 2. Електропостачання

Електроенергією підприємство забезпечується від міської мережі 10 кВ. На виробництві розміщені дві трансформаторні підстанції по 400 кВА, така потужність типова та цілком задовольняє потреби заводу. Встановлення двох трансформаторів є доцільним та надійним у аварійних випадках. Завданням трансформатору є зниження напруги та подання електроенергії на розподільчі щити. Для підрахунку та контролю енергії, яку споживає підприємство встановлені лічильники.

Для розрахунку витрат електроенергії, кВт, за годину використовуємо формулу 8.5:

$$Q_e^{\text{год}} = N_e \times n_{\text{п}} \quad (8.5)$$

де  $N_e$  – витрати електроенергії для печей по нормі, кВт;

$n_{\text{п}}$  – кількість печей, шт.

За формулою 8.5 розраховуємо витрати електроенергії :

$$Q_e^{\text{год}} = 10,6 \times 2 = 21,2 \text{ кВт.}$$

## 3. Каналізація

Відведення виробничих та побутових підприємство планує використовувати міську систему каналізацію, в яку також надходить вода, яка накопичується внаслідок дощів, за допомогою водостічної системи безпосередньо в зливоприймачі . Для перекачування стічних вод у виробництві закладено встановлення каналізаційної насосної станції (КНС).

Взагалом стічні води поділяються:

- Виробничі стічні води;
- Господарсько-побутові стічні води;
- Атмосферні стоки;
- Аварійні.

Внутрішня система каналізації складається з труб виготовлених поліпропілену, діаметром 150 мм.

Для розрахунку об'єму стічних вод за годину, м<sup>3</sup>, використовуємо формулу 8.6:

$$Q_{\text{к}}^{\text{г}} = Q_{\text{п}}^{\text{г}} \times 3,6 \quad (8.6)$$

де  $Q_{\text{п}}^{\text{г}}$  – продуктивність печей за годину, т.

За формулою 8.6 розраховуємо об'єм стічних вод за годину:

$$Q_{\text{к}}^{\text{г}} = 0,771 \times 3,6 = 2,78 \text{ м}^3$$

						Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		70

#### 4. Газопостачання

На підприємстві для зручності в якості палива, цей вид палива є відносно доступним для нашого устаткування. Газ надходить до газороздільного пункту(ГРП) на підприємстві від міської газопровідної системи. Завданням ГРП є зниження тиску газу за допомогою редуктора та транспортування до обладнання. Для підрахунку та контролю спожитого газу на ГРП розміщують лічильник.

Для розрахунку витрат газу, м<sup>3</sup>/год, використовуємо формулу 8.7:

$$Q_r^{\text{год}} = N_r \times n_{\text{п}} \quad (8.7)$$

де  $N_r$  – витрата газу за нормою для печей, м<sup>3</sup>/год;

$n_{\text{п}}$  – кількість печей, шт.

За формулою 8.7 розраховуємо витрати газу:

$$Q_r^{\text{год}} = 47,0 \times 2 = 94,0 \text{ м}^3/\text{год}$$

#### 5. Вентиляція та кондиціонування.

Для підтримання чистоти повітря та дотримання санітарно-технічних вимог на виробництві передбачено встановлення вентиляції. Щоб забезпечити якісну вентиляцію обов'язково потрібно врахувати поглинання надлишку вологи та все тепло, яке виділяється під час роботи виробництва.

Для розрахунку кількості повітря для вентиляції, м<sup>3</sup>/год використовуємо формулу 8.8:

$$L_{\text{п}} = \frac{60 \times V_{\text{п}} \times N}{100} \quad (8.8)$$

де 60 – відсоток вентиляованих приміщень;

$V$  – об'єм будівлі по зовнішньому об'єму, м<sup>3</sup>;

$N$  – середня кратність повітрообміну, мм<sup>3</sup>/год(3-5).

За формулою 8.8 розраховуємо кількість повітря для вентиляції:

$$L_{\text{п}} = \frac{60 \times 18000 \times 5}{100} = 54\,000 \text{ м}^3/\text{год}$$

Для розрахунку витрат електроенергії, кВт, що споживається на вентиляцію користуємось формулою 8.9:

$$N_{\text{вен}} = \frac{L_{\text{п}} \times H \times 1,2}{1000 \times 3600 \times \eta} \quad (8.9)$$

де  $H$  – опір витяжних систем ( 500 Па);

						Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		71

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

За формулою 8.9 визначаємо витрати електроенергії на вентиляцію:

$$N_{\text{вен}} = \frac{54000 \times 500 \times 1,2}{1000 \times 3600 \times 0,8} = 11,25 \text{ кВт}$$

Для розрахунку витрат для кондиціонування приміщень, Вт, користуємось формулою 8.10:

$$Q = V_{\text{к}} \times c \times \Delta t \times m \quad (8.10)$$

де  $V_{\text{к}}$  – об'єм будівлі для кондиціонування,  $\text{м}^3$ ;

$c$  – об'ємна теплоємність повітря;

$\Delta t$  – різниця температури до і після кондиціонування;

$m$  – кратність повітрообміну в будівлі з розрахунком на годину.

За формулою 8.10 визначаємо витрати на кондиціонування:

$$Q = 18000 \times 1,29 \times 14,0 \times 7 = 2275560 \text{ Вт} = 2275,56 \text{ кВт}$$

## 6. Опалення

Наше підприємство забезпечується опаленням за рахунок власної побудованої котельні. Котельня знаходиться в окремій будівлі від виробництва та може працювати на різних видах палива. Температура нагрітої води, яка забезпечує тепло, становить близько  $70^\circ\text{C}$ .

Для розрахунку витрат на опалення, Вт, користуємось формулою 8.11:

$$Q_{\text{т}}^{\text{о.р.}} = 0,8 \times V_{\text{б}} \times g_{\text{о}} \times (t_{\text{п}} - t_{\text{з}}) \quad (8.11)$$

де  $V_{\text{б}}$  – будівельний об'єм цеху,  $\text{м}^3$ ;

$g_{\text{о}}$  – питомі витрати тепла на  $1 \text{ м}^3$  будівлі,  $\text{Вт}/\text{м}^3 \times \text{К}$ ;

$t_{\text{п}}$  – температура середня опалювального приміщення,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_{\text{з}}$  – температура середня найхолоднішого сезону,  $^\circ\text{C}$ .

За формулою 8.11 розраховуємо витрати на опалення:

$$Q_{\text{т}}^{\text{о.р.}} = 0,8 \times 18000 \times 0,34 \times (18 - (-20)) = 186048 \text{ Вт} = 186,05 \text{ кВт}$$

Для розрахунку витрат на опалення на рік, МВт, користуємось формулою 8.12:

$$Q_{\text{т}}^{\text{о.р.}} = \frac{0,8 \times V_{\text{б}} \times g_{\text{о}} \times (t_{\text{п}} - t_{\text{з}}) \times T_{\text{о}} \times n_{\text{о}}}{1000000} \quad (8.12)$$

						Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		72

де  $T_0$  – час роботи системи опалення за добу, год;

$n_0$  – кількість днів опалення, днів.

$$Q_T^{o.p.} = \frac{0,8 \times 18000 \times 0,34 \times (18 - (-20)) \times 23 \times 165}{1000000} = 706,05 \text{ МВт}$$

## 7. Забезпечення холоду

У нашому виробництві холод потрібен для зберігання сировини такої як маргарин та повидло. Забезпечує нам це холодильно-компресорна станція, яка підтримує холод та не дає нашій сировині зіпсуватися.

Для розрахунку витрат на холод, кВт/год, користуємось формулою 8.13:

$$Q_x = \frac{Q_n^d \times 100000}{3600 \times 24} \quad (8.13)$$

де  $Q_n^d$  – продуктивність виробничих ліній за добу, т;

За формулою 8.13 розраховуємо витрати на холод:

$$Q_x = \frac{16,49 \times 100000}{3600 \times 24} = 19,09 \text{ кВт/год}$$

						Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		73

## 9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО- , РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ .

На сьогоднішній день одною з головних проблем є екологія, багато підприємств разом забруднюють середовище. Для покращення ситуації та зменшення впливу в нашій країні існує ряд нормативних документів, такі як:

- Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища»;
- Закон України «Про охорону атмосферного повітря»;
- Закон України «Про відходи»;
- Закон України «Про оцінку впливу на довкілля»;
- Закон України «Про охорону земель».

Взагалом харчова промисловість вважається галуззю, яка негативно позначається на стані довкілля, забруднює повітря, ґрунти, водні ресурси .

Ключовими причинами забруднення довкілля є :

1. Органічний пи́л – це пи́л , який з'являється під час роботи з сировиною, тобто від просіювання такої сировини як борошно, цукор та від зберігання.
2. Пари етилового спирту – вони виділяються під час того, як щойно випечені вироби почали охолоджуватися.
3. Діоксиди азоту та вуглецю – виділяють під час роботи печей.

Для слідкування та нормування викидів розроблені гранично допустимі норми. Це норми , які вказують на ту кількість шкідливих речовин у повітрі, яка не буде приносити шкоди для людини.

Гранично допустимі норми:

Борошняного та цукрового пилу – 0,05 мг/м<sup>3</sup>.

Парів етилового спирту – 1000 мг/м<sup>3</sup>.

Діоксиду азоту - 0,085 мг/м<sup>3</sup>.

Діоксид вуглецю – 5,00 мг/м<sup>3</sup>.

Для дотримання норм викидів на підприємстві планується встановити систему вентиляції . Вентиляційне обладнання має бути виготовлене з матеріалу, який стійкий до високих температур та вологості. Головне завдання системи очищувати забруднене повітря перед виходом до атмосфери. Також вентиляційна система буде підтримувати необхідні умови якості повітря в середині виробництва.

Крім повітря страждають також водні ресурси. Під час роботи підприємство скидає стічні води. Від загальної кількості найбільше стічних вод, а саме 60% виникає після миття апаратів, інше припадає на побутові

						Система екологічного управління та енерго- , ресурсозбереження.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		74

потреби. Для безпеки середовища , на підприємстві застосовується багатоетапне очищення стічних вод для досягання гарних результатів.

Першим етапом є механічна очистка , метод полягає у попередньому відстоюванні стічних вод та їх подальшому проціджуванню. Під час механічної очистки видаляються крупні сторонні домішки. Наступним кроком є хімічна очистка , вона полягає у тому, що до стічних вод додають реагенти , які під час реакції з забруднювачами , окислюють їх.

Використовуючи та сумлінно дотримуючись таких методів очистки, підприємство досягне гарних результатів у очистці та не забруднюватиме водні ресурси.

Великою проблемою для кондитерських виробництв також є забруднення ґрунтів навколо підприємства. Причиною можуть стати виробничі відходи та тара. Для уникнення забруднення ґрунтів на підприємстві планується запровадити ряд заходів. Найпершим підприємство буде намагатися повторно використовувати брак у виробництві. Такий захід допоможе зменшити забруднення та буде економічно вигідним. Всі побутові відходи планується сортувати та вивозитися до переробних заводів.

На сьогоднішній день також дуже важливим для екології є енерго- та ресурсозбереження. Це поняття розуміється як ощадливе та ефективне використання енергії та ресурсів , воно є ключовим для мінімізації відходів та є економічно вигіднішим.

Для енерго- та ресурсозбереження на підприємстві планується впровадити наступні дії:

- повторне використання відходів у виробництві;
- регулярне проведення інструктажів для робітників, щодо заощадження ресурсів;
- для зберігання борошна пшеничного, борошна вівсяного та цукру передбачено використання силосів «Trevira». Вони виготовлені з тканинного матеріалу, мають довгий термін використання та допомагають зменшити втрати сировини під час пересипання та просіювання;
- встановлення автоматизованого та енергозберігаючого освітлення у приміщеннях ;
- для вуличного освітлення встановити ксеонові лампи, вони мають яскраве світло та довгий термін служби;
- збільшення використання природного світла;
- встановлення автоматичних трансформатерів та їхнє відключення у час коли підприємство не працює ;
- для випікання виробів встановлюється тунельна піч «PTG 016», вони мають змогу випікання природному газу та за рахунок рівномірного розподіленню тепла якість продукції залишиться на високому рівні.

						Система екологічного управління та енерго- , ресурсозбереження.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		75

## 10. ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ.

В загальному виробництво є досить небезпечним місцем, у ньому розміщується велика кількість різного обладнання. Робітники, які не правильно з ним поведуться мають ризик отримати травми. Для того щоб не допустити цього на підприємстві існує служба охорони праці. Це поняття розуміється як система заходів, які допомагають зберегти безпеку працівникам під час робочого часу. Основними функціями служби охорони праці є: забезпечення безпеки на робочих місцях, проведення інструктажів та навчання, проведення контролю виробництва на відповідність нормам, планування витрат коштів, розслідування нещасних випадків. У складі служби охорони праці обов'язково має бути присутня людина з інженерно-технічною освітою, спеціаліст у сфері гігієни праці та юрист, підпорядковуються вони всі керівнику виробництва. Виділені кошти служба охорони праці зазвичай використовує для покращення умов праці, наприклад закупає робочий одяг, модернізує освітлення, вентиляцію, забезпечує медпункт медикаментами.

Під час роботи кондитерського цеху є ризик виникнення таких шкідливих та небезпечних виробничих факторів:

- хімічні – токсичні сполуки, хімічні речовини;
- біологічні – можливе накопичення грибку та вірусів;
- психофізіологічні – емоційне вигорання та перевтома;
- фізичні – сильний шум, вібрація, не стабільна температура та підвищена вологість.

Всі ці фактори у загальному мають поганий вплив на здоров'я людини та суттєво знижують працездатність. Тому підприємство має забезпечити працівникам постійний контроль повітря на вміст шкідливих речовин та дотримуватися гранично допустимих норм.

Деякі гранично допустимі норми для повітря на виробництві:

1. Аміак – 20 мг/м<sup>3</sup>.
2. Ацетон – 200 мг/м<sup>3</sup>.
3. Кислота оцтова – 5 мг/м<sup>3</sup>.
4. Луги їдкі – 0,5 мг/м<sup>3</sup>.
5. Оксид вуглецю – 20 мг/м<sup>3</sup>.
6. Пил (борошняний) – 6 мг/м<sup>3</sup>.
7. Хлор – 1 мг/м<sup>3</sup>.

Також для комфортної роботи працівникам необхідно забезпечити оптимальними умовами мікроклімату. Визначає ці норми ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні умови мікроклімату виробничих приміщень».

						Заходи щодо забезпечення безпечних умов праці на виробництві.	Лист 76
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Оптимальні умови варіюються в залежності від періоду року та ступені важкості роботи. В загальному такі умови мають під час робочого дня забезпечувати людині нормальний тепловий стан без додаткового навантаження на організм, що дозволить підвищити працездатність.

Для створення оптимальних умов на підприємстві потрібно: забезпечити працівників якісним спецодягом, розробити раціональний режим роботи, удосконалити обладнання, встановити вентиляцію та систему кондиціонування.

Великою проблемою для здоров'я людини на підприємстві є великий рівень пилу та загазованості. Залежно від походження пил розрізняється : органічний (борошно, крохмаль, цукрова пудра), неорганічний (цемент та інші будівельні матеріали) та змішані. Загазованість на виробництві виникає внаслідок обробки сировини, варіння інвертного та тиражного сиропу, смаження, випікання. Ці два фактори негативно впливають на загальний стан людини. Пил потрапляючи до дихальних шляхів подразнює їх виникає кашель та може викликати серйозні хвороби легенів. Загазованість у свою чергу впливає серцево-судинну систему . Для того щоб вберегти працівників та забезпечити їм оптимальні умови, першою задачею підприємства є постійний контроль рівню пилу та загазованості та підтримання показників на рівні гранично-допустимих норм. Для цього встановлюватиметься вентиляційна система, проводитиметься зволоження пилових матеріалів та видаватимуться засоби індивідуального захисту.

Сильний шум та вібрація є великою проблемою багатьох виробництв. Підвищення цих показників погано впливає на організм людини. Частий та сильний шум може призводити до часткової, а в подальшому і до повної втрати слуху. Він впливає на нервову систему викликаючи психічні розлади, на серцево-судинну систему. При дії вібрації на організм формується зворотня реакція, що призводить до швидкої стомлюваності, порушення з боку вестибулярної системи , викликає запаморочення, захворювання суглобів , спазми кінцівок, при тривалій дії викликає вібраційну хворобу. Така хвороба визначається як професійна у деяких складних випадках призводить до інвалідності.

Для коригування цих факторів та зменшення негативного впливу на організм людини встановлені у ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» та ДСН 3.3.6-039-99 « Державні санітарні норми виробничої загальної та локаційної вібрації». За цими нормами рівень шуму має становити не вище 80 дБа. При такому рівні на організм людину не створюється сильний негативний вплив та не знижується працездатність.

З боку підприємства для забезпечення нижчого рівня шуму потрібно раціонально розмістити робочі місця щодо обладнання, створити шумозахисні

						Заходи щодо забезпечення безпечних умов праці на виробництві.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		77

зони, вкриті стелі та окремі частини стіни шумозахисним матеріалом, сильно шумне обладнання розміщувати в окремому звукоізоляційному приміщенні.

Для зниження рівня вібрації намагатися знизити її до нуля, в іншому разі встановлювати вібраційне обладнання на фундамент, який захищає від цього. В нашому випадку таким обладнанням є тиражний барабан, просіювачі.

На підприємстві має бути організований контроль шуму та вібрацій. Службою охорони праці встановлюють правила безпеки з поводження з сильно шумного обладнання.

Гарна видимість та якісні системи освітлювання є важливим фактором на виробництві. Освітлення має неабияку роль у запобіганні виробничих травм, воно забезпечує безпеку праці. Для цього розроблені основні вимоги: освітлення має бути оптимально яскравим, рівномірним та не мати відмінності у різних зонах. Ці вимоги регламентує ДБН В.2.5.28-2018 «Природне і штучне освітлення». На виробництві використовують як і природне так і штучне освітлення.

Природне освітлення залежно від типу розрізняється на бокове, верхнє, комбіноване, акумульоване, транспортоване. На нашому виробництві користуються боковим освітленням тобто через вікна, які розміщені в бокових стінах. Природне освітлення не тільки економить використання штучного світла, а також позитивно впливає на організм людини. Воно добре впливає на нервову систему зменшуючи рівень стресу тим самим підвищує продуктивність.

Штучне освітлення на підприємстві розрізняється як загальне, місцеве та комбіноване. На проєктованому виробництві використовується комбіноване освітлення, яке складається загального та місцевого, освітленість має складати не менше як 200 лк. Таке освітлення допоможе найкраще забезпечити гарну видимість та зменшить травматизм на робочих місцях. Як джерело освітлення використовують світлодіодні лампи та світильники. Такий вид ламп не потребує часу на нагрівання, є економічними за рахунок довго строку використання, може використовуватися у приміщеннях з високою температурою. Обов'язками підприємства є регулярний контроль рівня освітленості та своєчасна заміна не придатних ламп та світильників.

У загальному для забезпечення безпечності на проєктованому виробництві потрібно в першу чергу організувати службу охорони праці. Ця служба у складі з кваліфікованими інженерами проведе всі заходи для зниження рівня небезпеки на виробництві.

А саме проведе навчання серед працівників, де проінформує про ризики підприємства та варіанти їх уникнення. Та буде проводити постійний контроль небезпечних факторів та запропонованих для них вирішень.

						Заходи щодо забезпечення безпечних умов праці на виробництві.	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		78

## Загальні висновки

Завдання кваліфікаційної роботи є проєкт з будівництва кондитерського цеху у місті Бердичів Житомирської області, потужністю 3,99 тис т/рік.

Рохрахунки підтвердили доцільність будівництва, планується виробляти:

1. Пряники сирцеві «Солодкий мак» - 1,371 тис. т/рік.
2. Пряники сирцеві «Ванільні» - 1,107 тис. т/рік.
3. Печиво вівсяне «Фруктове» - 0,726 тис. т/рік.
4. Печиво вівсяне «Вівсяночка» - 0,766 тис. т/рік.

Така кількість виробів повністю задовільнить потреби місцевого населення та населення ближніх міст.

У будівництві планується використовувати нове та надійне обладнання.

Для замішування тіста буде встановлена тістомісильна машина ТММ-120, перевагою цієї машини є змога рівномірно замішувати великі об'єми тіста. Для формування виробів планується встановити формувально-відсажувальну машину INTELLESTAMP, вона є універсальною для різних виробів та надійною. Випікання буде проходити у тунельній печі РТГ-016, дана піч має високу продуктивність, різний діапазон температури та працює на газовому опалення, що є економним.

Можна зробити за всіма проведеними дослідженнями, що будівництво даного виробництва є доцільним та економічно вигідним.

						Загальні висновки	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		79

## Список джерел посилання

1. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології», освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти [Електронний ресурс] / О.В. Кочубей Литвиненко, А.Г. Пухляк, В.Г. Юрчак, Г.О. Сімахіна, Н.О. Стеценко, А.М. Куц, В.І. Бабенко, Є.І. Харченко, О.І. Гаїцук, Н.А. Гусятинська, СЙ. Крижанівський, Т.Т. Носенко - К.: НУХТ, 2024. - 62 с.
2. Махинько В. М. Інжиніринг харчових виробництв. Модуль 2. Технологічне проектування [Електронний ресурс]: конспект лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної форми навчання / В. М. Махинько, О. О. Кохан, Л. В. Махинько. - К.: НУХТ, 2022.- 100 с. Реєстраційний номер в НМУ 65.259 - 2023).
3. Євтушенко О.О., Супрун-Крестова О. Ю. Проектування харчових виробництв: конспект лекцій для здобувачів освіт. ступеня «Бакалавр» спец. 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навчання Київ: НУХТ, 2020. 94 с.
4. Моніторинг виробничих процесів [Електронний ресурс] : метод. рекомендації до практич. занять для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної і заоч. форм навч. / уклад. О. О. Кохан, С. Г. Кияниця, Л. А. Михонік, В. Г. Юрчак – К.: НУХТ, 2020.– 115 с.
5. Чепелюк О.О., Єщенко О. А., Доломакін Ю. Ю. Гігієнічні вимоги до проектування обладнання харчових виробництв: підручник Київ: НУХТ, 2017.311.
6. Вироби кондитерські пряникові. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4187:2003 .-[Чинний від 05-07-2003].- Київ: ВАТ «Спектр» , 2003.
7. Печиво. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 3781:2014.-[Чинний від 01-07-2015].-Київ: Технічний комітет стандартизації, 2015.
8. Борошно пшеничне. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ГСТУ 46.004-99.-[Чинний від 20-07-1999].-Київ: Київський інститут хлібопродуктів, 1999.
9. Борошно вівсяне. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ГСТУ 46.004-99.-[Чинний від 20-07-1999].-Київ: Київський інститут хлібопродуктів, 1999.

						Список джерел посилання	Лист
							80
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

10. Вуглеамонійна сіль. Технічні умови України: ТУ У 6-04687873.025-95 .- [Чинний від 01-01-1995].-Київ: 1995.
11. Сода харчова. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ТУ У 10.8-38983027-003:2016. .-[Чинний від 01-01-2016].-Київ: 2016.
12. Цукор білий кристалічний . Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4623:2023 .-[Чинний від 29-06-2023].-Київ: ДП «УкрНДЦН», 2023.
13. Патока крохмальна. Технічні умови. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4498:2005 .-[Чинний від 28-12-2005].-Київ: ДП «УкрНДЦН», 2005.
14. Олія соняшникова. Технічні умови. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4492:2017 .-[Чинний від 27-06-2017].-Київ: ДП «УкрНДЦН», 2017.
15. Мак олійний. Технічні умови. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 7696:2015.-[Чинний від 28-05-2015].-Київ: ДП «УкрНДЦН», 2025.
16. Маргарин. Технічні умови. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4465:2005.-[Чинний від 28-09-2016].-Київ: ДП «УкрНДЦН», 2016.
17. Ванілін. Технічні умови України : ТУ У 24.6-33532321-001:2009.- [Чинний від 01-01-2009].-Київ: 2009.
18. Повидло. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 6072:2009.-[Чинний від 01-10-2009].-Київ: ДП «УкрНДЦН», 2009.
19. Кориця. Технічні умови України: ТУ У 10.8-38983027-005:2016.- [Чинний від 01-01-2016].-Київ: 2016.
20. Сіль кухонна. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 3583:2015.-[Чинний від 01-07-2017].-Київ: ДП «УкрНДЦН», 2017.
21. Есенція фруктова. Національний стандарт України. Загальні технічні умови: ДСТУ 4716:2007.-[Чинний від 01-07-2007].-Київ: ДП «УкрНДЦН», 2007.
22. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні умови мікроклімату виробничих приміщень».
23. ДБН В.2.5.28-2018 «Природне і штучне освітлення».
24. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» .
25. ДСН 3.3.6-039-99 « Державні санітарні норми виробничої загальної та локаційної вібрації».
26. Бердичів. Історія та сучасність.  
URL <https://ukrainaincognita.com/zhytomyrska-oblast/berdychivskyi-raion/berdychiv/berdychiv-istoriya-ta-suchasnist>

						Список джерел посилання	Лист
Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		81

27. Хлібопекарське та кондитерське обладнання. URL

<http://dyvnych.com.ua/%d0%be%d0%b1%d0%bb%d0%b0%d0%b4%d0%bd%d0%b0%d0%bd%d0%bd%d1%8f/kondyterske-obladnannia/>.

Зм.	Кільк	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Лист
						82