

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

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

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

« 20 » лютого 2024р.

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

« 20 » лютого 2024р.

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

зі спеціальності 181 Харчові Технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія

на тему : Проєкт цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів у м. Миргород Полтавської області

Виконала: здобувач 5 курсу, групи ЗТХ-5-1

Котлярова Єва Юліївна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

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

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

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

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

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

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ - 2024р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології  
хлібопекарських і кондитерських виробів

Володимир КОВБАСА

«30» листопада 2023 року

## ЗАВДАННЯ

на дипломний проект студента

Котлярова Єва Юліївна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема проекту: Проект цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів у м. Миргород Полтавської області
2. Строк здачі студентом закінченого проекту 13.02.2024
3. Вихідні дані до проекту: Вироби: цукрове печиво «До чаю», «Шоколадне», крекер «До сніданку», «3 сіллю»
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які підлягають розробці): Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції. 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Технологічні розрахунки
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання. 8. Специфікація технологічного обладнання. 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. 12. Будівельна частина. 13. Система екологічного управління (Охорона довкілля). 14. Безпека життєдіяльності (Охорона праці). 15. Висновки та рекомендації. 16. Список використаної літератури.
5. Перелік графічного матеріалу: Апаратурна схема підготовки сировини до виробництва (А3), апаратурно-технологічна схема виробництва цукрового печива та крекеру (А3), експлікація (А4), план цеху на відмітці 0.000 (А3), план цеху на відмітці 4.800 (А3)

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 30.11.2023 року**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції.	25.12 - 26.12.2023	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	27.12.2023	Виконано
3	Технологічні розрахунки	28.12 – 29.12.2023	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	15.01-16.01.2024	Виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	17.01 - 18.01.2024	Виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо ресурсозбереження	19.01.2024	Виконано
7	Креслення технологічної схеми	22.01.2024	Виконано
8	Креслення планів та розрізів заводу	23.01 – 31.01.2024	Виконано
9	Технохімічний контроль виробництва	01.02.2024	Виконано
10	Охорона праці, система екологічного управління	02.02.2024	Виконано
11	Оформлення пояснювальної записки	05.02. – 06.02.2024	Виконано
12	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	07.02 – 13.02.2024	Виконано

Здобувач

\_\_\_\_\_

(підпис)

Єва КОТЛЯРОВА

(ім'я, прізвище)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

(підпис)

Вікторія ДОРОХОВИЧ

(ім'я, прізвище)

## **Анотація**

У кваліфікаційній роботі Котлярової Єви Юліївни здійснено комплекс заходів з будівництва кондитерського цеху у місті Миргород Полтавської області.

Кваліфікаційною роботою передбачено встановлення потоково-механізованих ліній з виробництва печива цукрового та крекери.

Для виробництва крекери запропоновано встановити лінію фірми UTF Group – на якій всі стадії починаючи від приготування тіста до оздоблення відбуваються автоматично з мінімальною кількістю обслуговуючого персоналу.

Для виробництва цукрового печива встановлена лінію фірми LineMAK, основною перевагою полягає в тому, що процес виробництва продукції відбувається без необхідності відкривати тісто, на відміну від інших машин для виробництва печива.

Запропоновано впровадити наступний асортимент: печиво «До чаю», «Шоколадне»; крекер «До сніданку», «З сіллю».

У результаті будівництва кондитерського цеху відбувається забезпечення населення борошняними виробами. У дипломному проекті містяться технологічні розрахунки та підбір обладнання. Усі заходи підтверджені техніко-економічним обґрунтуванням.

Пояснювальна записка викладена на 70 аркушах, графічна частина представлена на 5 аркушах формату А3 та А4.

Ключові слова: цукрове печиво, крекери, емульсія, опара, LineMAK, UTF Group

## **Annotation**

In the qualifying work of Kotliarova Yeva Yuliiwna a set of activities was carried out for the construction of a confectionery shop in the city of Myrhorod, Poltava region. The qualification work provides for the installation of flow-mechanized lines for the production of sugar cookies and crackers.

For the production of crackers, it is proposed to install a line of the UTF Group company - on which all stages, starting from the preparation of the dough to decoration, take place automatically with a minimum number of service personnel. The LineMAK company line is installed for the production of sugar cookies, the main advantage of which is that the production process takes place without the need to open the dough, unlike other machines for the production of cookies.

It is proposed to implement the following assortment: cookies "To tea", "Chocolate"; cracker "For breakfast", "With salt".

As a result of the construction of the confectionery shop, the population is provided with flour products. The diploma project contains technological calculations and selection of equipment. All measures are confirmed by technical and economic justification.

The explanatory note is laid out on 70 sheets, the graphic part is presented on 5 sheets of A3 and A4 format.

Key words: sugar cookies, crackers, emulsion, foam, LineMAK, UTF Group

## Зміст

Вступ .....	6
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції. ....	7
2. Опис апаратурно-технологічних схем виробництва заданого асортименту продукції .....	10
3. Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів .....	14
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання .....	25
5. Продуктовий розрахунок.....	28
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер.....	40
7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання .....	44
8. Специфікація основного технологічного обладнання .....	48
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення .....	50
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	56
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	60
12. Будівельна частина.....	61
13. Система екологічного управління.....	64
14. Безпека життєдіяльності .....	66
15. Висновки та рекомендації .....	69
16. Список літератури, використаної в проекті .....	70

					Проект цеху з виробництва борошняних кондитерських виробів у м. Миргород Полтавської області		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<b>Зміст</b>		
Розроб.		Котлярова Є					
Перевір.		Дорохович В					
Н. Контр.							
Затверд.		Ковбаса В.					
					Літ.	Арк.	Акрушів
					5	70	
					<i>ННІХТ, ЗТХ-5-1</i>		

## Вступ.

Сучасне кондитерське виробництво динамічно розвивається, враховуючи високий попит на різноманітні та естетично виглядові кондитерські вироби, зокрема на цукрове печиво. Наукові та технічні досягнення у цій галузі націлені на покращення якості продукції, оптимізацію виробничих процесів та впровадження нових технологій.

Завдання розвитку кондитерського виробництва включають в себе покращення технологічних процесів, розробку і вдосконалення рецептур та використання інноваційних інгредієнтів. Також, акцент на ефективності виробництва визначається впровадженням автоматизації та використанням інтелектуальних систем управління

Цукрове печиво - це кондитерський виріб, що виготовляється з базових інгредієнтів, таких як цукор, борошно, масло та яйця. Це печиво вирізняється солодким смаком та хрусткою текстурою. Його хрустке зовнішнє покриття витончено поєднується з ніжною, докладно розробленою текстурою, надаючи продукту унікальну характеристику. Цей виріб займає вагому позицію в області кондитерського виробництва, висвітлюючи в собі естетичний вираз, який перевищує очікування вишуканого споживача.

Актуальні завдання, що стоять перед кондитерським виробництвом, вимагають інноваційних підходів та практичних рішень для підтримання високої якості продукції та ефективності виробничих процесів.

В сучасному світі швидких змін технології виробництва грають ключову роль у підтримці конкурентоспроможності. Впровадження сучасного обладнання та інноваційних технологій дозволяє оптимізувати виробничі процеси, зменшуючи час виробництва та витрати енергії. Заміна застарілого устаткування на високоефективне, використання автоматизованих систем контролю та моніторингу для оптимізації виробничих ліній.

Уміння керувати витратами є важливим фактором для збереження прибутковості кондитерських виробництв. Оптимізація витрат сировини та енергоресурсів є невід'ємною частиною стратегії успіху. Використання аналітичних систем для моніторингу витрат, перегляд та удосконалення логістики постачання, а також впровадження внутрішніх ефективних процесів для зменшення витрат на виробництво. Впровадження систем контролю якості на кожному етапі виробництва, використання високоякісної сировини та сучасних методів контролю безпеки харчових продуктів.

					Вступ.	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

## 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції.

У кваліфікаційній роботі пропонується будівництво кондитерського цеху зі встановленням потоково-механізованих ліній з виробництва крекери та цукрового печива у місті Миргород.

Планування цеху борошняних кондитерських виробів у місті Миргород має безліч переваг, що робить цей вибір стратегічно вигідним.

Миргород - одне з давніх поселень на Лівобережній Україні. Дослідники старовини висловлюють припущення, що Миргород було засновано у XII - XIII століттях за часів Київської Русі як сторожовий пункт східної окраїни давньоруської держави.

Миргород славиться своїм сільськогосподарським потенціалом. Розташоване в Полтавській області, місто оточене родючими сільськогосподарськими землями, що може забезпечити стійке та якісне постачання сировини для виробництва кондитерських виробів.

Логістичне розташування Миргорода грає важливу роль в забезпеченні ефективного розподілу продукції. Зручний доступ до транспортних магістралей дозволить ефективно постачати продукцію як у місцевий ринок, так і на інші регіони.

Враховуючи історичну та туристичну привабливість Миргорода, виробництво кондитерських виробів може знайти підтримку в споживачах як місцевого рівня, так і серед туристів, що відвідують місто.

Не менш важливою є і соціальна складова: будівництво заводу сприятиме створенню нових робочих місць, підтримці місцевої економіки та підвищенню життєвого рівня населення Миргорода.

Таблиця 1.1 – Постачальники сировини

Назва постачальника	Вид сировини
ТОВ «Миргородський елеватор»	Борошно пшеничне
ТОВ "Новооржицький цукровий завод"	Цукор білий кристалічний
ТОВ «Миргородська олія»	Маргарин
"АПГ Кремнянський крохмальний завод"	Крохмаль кукурудзяний
"Кременчуцька птахофабрика"	Ячні продукти
ТОВ "Оржицький молокозавод"	Молочні продукти

Аналізуючи дані таблиці 1.1, видно що більшість постачальників основної сировини знаходяться або безпосередньо в тісті Миргород або в Полтавській області, що забезпечить підприємству менші витрати на транспортування сировини та стабільне постачання.

Для розрахунку чисельності споживання кондитерських виробів приймають населення 2-х областей, в межах яких є кондитерські підприємства, але вони виготовляють різноманітні кондитерські вироби та реалізують їх за

					Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

межами України. Тому, плануємо забезпечити своїми виробами Черкаську та Полтавську області

В таблиці 1.2 представлене населення 2-х областей, які будуть використані для розрахунку.

Таблиця 1.2. Населення Полтавської та Черкаської областей

Назва області	Чисельність населення, чоловік
Полтавська	1 352 283
Черкаська	1 188 508
Всього	2 540 791

Таблиця 1.3 – Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
Місцеве населення міста чи району	2540,80
Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	$2540,80 * 0,1 = 254,08$
Транзитне населення (5 % від чисельності місцевого населення)	$2540,80 * 0,05 = 127,04$
Природний приріст населення за 10 років (з розрахунку 1 % за рік від чисельності місцевого населення)	$2540,80 * 0,01 = 25,41$
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	$2540,80 * 0,01 = 25,41$
Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	2972,74

Виробничу потужність підприємства, що проектується, визначають за формулою 1.1. :

$$P = \frac{Kp * \left( \frac{A * n}{1000} - B \right)}{1000} \quad (1.1)$$

де, P – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік;

Kp – поправочний коефіцієнт до норми потреби (0,85 – для території України);

A – розрахункова чисельність населення;

B – виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у даному місті, районі, області, т/рік;

n – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину , кг (13 кг).

					Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8



Щорічна необхідність кондитерських виробів на душу населення становить 13,0 кг. В приведеній нормі споживання на душу населення необхідно врахувати наявність фруктів і ягід, а також кліматичні умови.

Потрібно включити поправку шляхом застосування коефіцієнту для України – 0,85. Норма споживання борошняних кондитерських виробів на душу населення становитиме за розрахунками:

$$13,0 \cdot 0,85 = 11,05 \text{ кг}$$

Споживання печива та крекерів від всіх борошняних кондитерських виробів становить 40%:

$$11,05 \cdot 0,4 = 4,42$$

$$P = \frac{0,85 \cdot \left( \frac{2540791 \cdot 4,42}{1000} - 70 \right)}{1000} = 7,62 \text{ тис. т/рік}$$

Загальну виробничу потужність кондитерського підприємства обчислюють відповідно до показників, зазначених у таблиці 1.4

Таблиця 1.4 – Розрахунок виробничої потужності нового підприємства

Показники	тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	7,62
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті (якщо такі є)	0,070
Дефіцит виробничих потужностей (різниця рядків 1 і 2)	7,62-0,070=7,55
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок будівництва нового підприємства	1,6/7,55=0,2=20%

Згідно розрахунків, проектоване підприємство забезпечить кондитерськими виробами населення двох областей на 20%

Кваліфікаційною роботою запроновано наступний асортимент борошняних кондитерських виробів:

- цукрове печиво «До чаю»
- цукрове печиво «Шоколадне»
- крекер «До сніданку»
- крекер «З сіллю»

Основними конкурентами на ринку кондитерських виробів в Полтавській області є:

- ТОВ «Перша кондитерська фабрика»
- ПАТ «Кременчуцька кондитерська фабрика Рошен»
- ПАТ «Домінік»
- ТОВ "Кафе романтика"

Узагальнюючи, будівництво заводу борошняних кондитерських виробів у Миргороді визначено комбінацією успішного географічного положення, аграрного потенціалу та підтримки споживачів, що робить це рішення надзвичайно вигідним для всіх зацікавлених сторін.

					Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з будівництва цеху, вибір асортименту	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

## 2. Опис апаратурно-технологічних схем виробництва заданого асортименту продукції

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

Підготовка сировини і напівфабрикатів до виробництва здійснюється у відповідності з діючою «Інструкцією щодо попередження потрапляння сторонніх предметів у продукцію на підприємствах кондитерської галузі і в кооперативах», «Санітарними правилами для підприємств кондитерської промисловості, крім підприємств, що виготовляють кремкові кондитерські вироби».

Борошно доставляється на виробництво борошновозами. З борошновоза через приймальний щиток (1) у вигляді аерозолу по трубопроводу подається в тканинний силос SPTF1005 (2) для зберігання. Із силосів роторними живильниками (3) борошно направляється в циклон (4), з нього — на просіювач PMFS 2000 (5), після просіювання — у проміжний бункер (6), далі на автоваги (7). Зважене борошно із бункера (8), розташованого під автовагами, шнековим насосом (9) подається у виробничі бункери (10).

Вода з міського водопроводу надходить до баків холодної (11) і гарячої (12) води. Воду, що йде на технологічні потреби, доводять до потрібної температури змішуючи гарячу і холодну, або гріють холодну воду паром. Вода, яка надходить для живлення парового котла (15) попередньо пропускається через установки для хімоводоочистки. Пара з котла підводиться печі та баку для підігріву води.

Цукор надходить на підприємство цукровозами в силоси через приймальний щиток (1) по трубопроводу (2). Цукрову пудру готують з цукру білого, який розмелюють на дробарці (16). Для виробництва борошняних кондитерських виробів виробляють цукрову пудру дрібного помелу, яка проходить крізь сито №43, та використовується для подальшого приготування тіста.

Ванільна пудра надходить в паперових мішках масою 5 кг. Підготовка полягає у звільненні тари, та просіюванні на просіювачі (23) з розмірами вічок 1,5 -2 мм, звідки просіяний продукт потрапляє в ємність для зберігання.

Меланж надходить на підприємство у поліетиленових пакетах масою 10 кг, які запаковані в гофротару. Зберігають в холодильній камері за температури не вище -8...-9 °С і відносній вологості повітря 70-85%. Заморожений меланж попередньо піддають підтаванню на столі та подають в протирочну машину (24). Розморожений меланж потрібно використати протягом 4 год після розморожування. Запас на підприємстві 15 діб.

Інвертний сироп готують у варильному котлі (19): цукровий розчин кип'ятять з лимонною кислотою протягом 40 – 50 хвилин.

Інвертний сироп охолоджують до 70-8 °С, нейтралізують 10% розчином соди.

Розчин соди вводиться окремими невеликими порціями під час безпосереднього перемішування. Після приготування, інвертний сироп

					Опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

перекачується насосом шнековим (9) та потрапляє в проміжну ємність (20) та за допомогою насоса шестеренного перекачується на виробництво.

Молоко свіже зберігається в холодильнику.

Згущене молоко пропускають крізь сито. Какао-порошок, який знаходиться в мішках просіюють на ситі.

Маргарин із холодильника нарізається на маслорізці (21), після чого розтоплюється у жиротопці (22).

Пресовані дріжджі на виробництві використовують у вигляді дріжджової суспензії, яку готують при співвідношенні дріжджів і води температурою 30 - 35 °С є 1:3 безпосередньо перед тістоприготуванням. Для приготування суспензії використовується пропелерна мішалка Х-14 (28). Дріжджову суспензію пропускають через сито з розміром вічок не більше 2,5 мм.

Сіль кухонна харчова на потрапляє в мішках по 50кг. Перед використанням звільняють упаковки, та просіюють на просіювачі. (23)

Сіль вуглеамонійна надходить на підприємство у паперових мішках масою 25 кг. Перед використанням звільняють від упаковки, та просіюють на просіювачі (23) з розмірами вічок 1,5 – 2,0 мм, звідки просіяний продукт потрапляє в ємність для зберігання.

На підприємстві передбачено холодильну камеру для зберігання, маргарину, молока свіжого та молока згущеного та дріжджів.

Для забезпечення підприємства парою передбачено котельну установку, яка включає котел (15), фільтр катіоновий (13), збірник конденсату (14) та насос відцентровий.

## 2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції.

2.2.1. Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції для цукрового печива.

Емульсію готують в емульсаторі А2-ШУІ (21), куди завантажують всю сировину згідно рецептури, крім борошна.

Завантаження сировини здійснюють по стадійно. Спочатку завантажують цукрову пудру дозатором сипких компонентів (2), розтоплений маргарин дозатором рідких компонентів (26) та перемішують для отримання емульсії протягом  $6 \pm 1$  хв. Після перемішування завантажують інвертний сироп дозатором рідких компонентів, воду за допомогою дозатора води, сіль кухонну, молоко свіже, меланж, та перемішують протягом  $3 \pm 1$  хв. В третю стадію завантажують розчин солі вуглеамонійної харчової, соду харчову, крохмаль кукурудзяний дозатором сипких компонентів та перемішують.

Готову емульсію перекачують шестерним насосом (32) в тістомісильну машину ШТ-1М (35) періодичної дії з обігрівом, або охолодженням. В тістомісильну машину додають борошно дозатором (34) та крохмаль дозатором сипких компонентів (25) і замішують тісто.

Тривалість замішування тіста становить:

- зимовий період – 11-13 хв.,

- літній період – 9-11 хв.

					Опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вологість тіста  $17,0 \pm 2\%$ , температура тіста  $25 \pm 2^\circ\text{C}$ .

Готове тісто має бути добре перемішаним (без слідів непромішування), пластичним. Слід уникати «затягування» тіста, що приводить до порушення структури тіста і виробів.

Цукрове тісто конвеєром подається у завантажувальну воронку ротаційної формуючої машини ШР-1М (37).

Випікання печива здійснюють в тунельній печі безперервної дії А2-ШПЗ (38), яка обігривається газом. Термообробку тіста для цукрового печива -це комбінований процес випікання – сушіння.

Піч має три зони випікання: у першій і другій зонах відбувається процес випікання, а в третій – процес сушіння:

I зона - температура дорівнює близько  $180 - 200^\circ\text{C}$ , при цьому затримується поява скоринки на поверхні заготовок, і послаблюється термовологопровідність у тістових заготовках;

II зона – температуру в пекарній камері слід підтримувати порівняно з I зоною вищою від  $210 - 230^\circ\text{C}$ , тому що в цій зоні у заготовках інтенсивно відбуваються реакції, пов'язані з денатурацією білка, клейстеризацією крохмалю, збільшенням розміру тістових заготовок та розкладом хімічних розпушувачів,;

III – зона – температура повинна бути  $160 - 180^\circ\text{C}$ , щоб не викликати перегрівання заготовок, при цьому продовжується випаровування вологи.

Тривалість випікання – сушіння  $3,0-3,2$  хвилин. Для надання випеченим виробам деякої механічної міцності, яка дозволяє знімати вироби з пічних стрічок, готові вироби попадають на охолодження. Печиво охолоджується до температури  $50 - 70^\circ\text{C}$  на частині транспортера, яка виступає з печі. Вироби стають міцнішими, що дозволяє здійснювати механічне знімання їх зі сталевих стрічок печі на охолоджувальний транспортер (39) для остаточного охолодження за рахунок тепловіддачі у навколишнє середовище.

Масова частка вологи готового виробу повинна відповідати рецептурі з урахування у них граничних відхилень.

Фасування печива відбувається на стеккері СБ-4/900 (40). Пакування на пакувальній машину Flow-Pack-250 (41). Упакована продукція надходить на склад готової продукції.

2.2.3. Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції для крекери.

Опару замішують в тістомісильній машині Escher (30), в яку дозується частина борошна дозатором Ш2-ХДА (31). Воду і дріжджову суспензію дозують дозатором рідких компонентів Ш2-ХДБ (26). Опара бродить у кориті для бродіння І8-ХТА (44) протягом 10 годин. Вологість опари для крекери має бути  $50...55\%$ .

До вибродженої опари додають маргарин та інвертний сироп дозатором рідких компонентів (26), сіль, цукор, амоній та решту борошна дозатором Ш2-ХДА (43). Тісто замішують в тістомісильній машині Escher (30). Заміс тіста триває  $40-60$  хвилин, температура  $32...36^\circ\text{C}$ , вологість  $26...31\%$ .

					Опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

Тісто вилежується у діжах (45) протягом 1 години. Готове тісто подається на валковий екструдер ВРФ-200 (48), який виготовляє тістову стрічку заданої товщини. Вона пропускається через горизонтальний ламінатор DSM (47) для отримання необхідної шаруватої структури. Тісто розкочується на розкаточній машині Vicara (49) до заданої товщини зі збереженням отриманої структури. Тістова стрічка подається на штампмашину ударної дії (50) де формуються заготовки шляхом виштамповування із тістової стрічки.

Отримані заготовки випікаються в тунельній печі А2-ШБГ (51) протягом 4-5 хвилин, температура 220°C.

Готовий крекер охолоджується до температури 50 - 70°C на частині транспортера (53), яка виступає з печі. Остаточні вироби охолоджуються на охолоджуючому транспортері (52).

Пакування відбувається в гофроящики на стеккері (40). Запакована продукція надходить на склад готової продукції.

					Опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

### 3. Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів

Печиво - продукт обмеженої вологості різної форми невеликої товщини. Залежно від способу приготування, рецептури, зовнішнього вигляду, структури смакових особливостей розрізняють печиво цукрове, зтяжне і здобне. Печиво цукрове виготовляється згідно до вимог стандарту ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови»

Крекер - сухе печиво, що готується із пшеничного борошна й жиру, на дріжджах. Крекер зазвичай має пухирчасту поверхню й пористу тендітну структуру. Крекер виготовляють згідно до вимог стандарту ДСТУ 4052:2001 «Крекер. Загальні технічні умови».

Характеристика органолептичних показників цукрового печива та крекеру наведена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники цукрового печива та крекеру

Назва показника	Характеристика показників якості	
	Цукрове печиво	Крекер
1	2	3
Форма	Правильна, що відповідає цій назві печива, без вм'ятин, краї печива повинні бути рівними чи фігурними.	Правильна, що відповідає формі, встановленій рецептурою
Поверхня	Гладка з чітким малюнком на лицьовій стороні, непідгоріла, без вкраплень крихт. Допускається виробити з невеликими здутинами, нечітким малюнком і ледь шорсткуватою поверхнею не більш 1шт у фасованому..	Верхня сторона з наявністю пухирців. Допускається до 10 % м'ятих, але невідшарованих пухирців, виробити з пошкодженими пухирцями, а також наявність тріщин і надломів.
Колір	Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Допускається темніше забарвлення частин рель'єфного малюнку, що виступають, і країв печива, а також низку печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів.	Верхньої сторони — нерівномірний від світло-жовтого до світло-коричневого, з темнішим забарвленням пухирців, що виступають (але не підгорілих). Нижньої сторони — нерівномірний, темніший або світліший, ніж верхня сторона, властивий пропеченим виробам

Закінчення таблиці 3.1 – Органолептичні показники цукрового печива та крекеру

1	2	3
Смак та запах	Властиві печиву цієї назви, без сторонніх запахів та присмаків	Властивий виробам певної назви, без сторонніх запахів та присмаків
Вигляд у розломі	Пропечене печиво з рівномірною пористістю без пустот і слідів непромішення	Пропечений, без слідів непромішення та закалу. Для всіх груп крекеру - тонкостінна шаруватість із нерівномірними порами.

Характеристика фізико-хімічних показників цукрового печива та крекера наведена у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники зтяжного печива та крекеру

Назва	Характеристика показників якості	
	Цукрове печиво	Крекер
1	2	3
Масова частка вологи, %, не більше ніж	3,0-9,0	8,0
Масова частка загального цукру в перерахунку на суху речовину(за сахарозою), % не більше ніж	27,0	-
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	8,0-30,0	30,0
Кислотність – із застосуванням індикатора фенолфталеїну, град, не більше ніж	-	2,5
Лужність, град, не більш ніж	2,0	2,0
Масова частка золи, нерозчиненої в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10% не більш ніж	0,1	0,1
Намочуваність, %, не менше ніж	150	150

					Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

Органолептичні та фізико-хімічні показники якості сировини, що використовується при виробництві цукрового печива та крекери наведено в таблиці 3.3

Таблиця 3.3. - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за:	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого гатунку	ГСТУ 46.004- 99 Борошно пшеничне. Технічні умови	Колір: Білий, білий з жовтуватим відтінком Запах: Властивий даному виду борошна, не пліснявий, не затхлий, без сторонніх запахів Смак: Властивий даному виду борошна, не гіркий, не кислий, без сторонніх присмаків	Вміст мінеральних домішок: При розжовуванні не повинно відчуватися хрускоту Вологість, %, не більше 15,0 Зольність в перерахунку на с.р.,% не більше 0,55 Величина помелу, %: - Залишок на ситі з шовкової тканини згідно ГОСТ 4403, не більше 5- Прохід крізь сито з шовкової тканини згідно ГОСТ 4403, не менше - Клейковина сира: - кількість, %

					Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16



Продовження таблиці 1.3. - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

1	2	3	4
			<p>не менше 24 - якість, не нижче 2-ої групи Число падіння, с, не менше 160 Металомагнітні домішки, мг в 1 кг борошна: - розміром окремих частинок в найбільшому лінійному вимірі, не більше 0,3 мм або масою не більше 0,4 мг Зараженість та забрудненість шкідниками хлібних запасів: не допускається</p>
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623-2006 Цукор білий. Технічні умови.	Зовнішній вигляд: Білий, чистий без плям і сторонніх домішок. Сипкий, без грудочок. Запах і смак: Солодкий, без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому так і в його водному розчині	Чистота розчину: Розчин цукру повинен бути прозорим, без осаду, механічних та інших домішок Масова частка редукувальних речовин, %, не більше ніж 0,065 Масова частка вологи, %, не більше ніж 0,15

					Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Продовження таблиці 1.3. - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

1	2	3	4
			<p>Масова частка золи (у перерахунку на с.р.), %, не більше 0,05                      Кольоровість в розчині, ум. од., не більше ніж 1,5                      Масова частка феродомішок, %, не більше ніж 0,0003</p>
Меланж	<p>ДСТУ 8719:2017                      Продукти яєчні.                      Технічні умови</p>	<p>Зовнішній вигляд та консистенція:                      Однорідний продукт без сторонніх домішок. Без залишків шкаралупи, плівок, жовток – більш густий, ніж білок                      Колір:                      - Жовтку: Від жовтого до помаранчевого - Білку: Від світло-жовтого до світло-зеленого                      Смак та запах:                      Властивий яєчним продуктам, без сторонніх присмаків та запахів</p>	<p>Масова частка % не менше ніж:                      Сухих речовин 23,5                      Жиру 10,0                      Білкових речовин 20,0                      Концентрація водневих йонів, рН не менше ніж 7,0                      Альфа – амілазний тест Від'ємний</p>

				Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

Продовження таблиці 1.3. - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

1	2	3	4
Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005	Колір – білий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд.	Масова частка вологи, %, не більше – 17; Масова частка жиру, %, не менше – 82. Кислотність, о Т, не більше – 2,5.
Сіль кухонна	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна	Зовнішній вигляд: Кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається. Смак: Солоний без стороннього присмаку. Колір: білий. Запах: відсутній.	Масова частка хлористого натрію, %, не менше, ніж: - для першого гатунку 97,50 - для вищого гатунку 98,20 Масова частка кальцій-іона, %, не більше, ніж: - для вищого гатунку 0,35 Масова частка магній-іона, %, не більше, ніж: - для першого гатунку 0,10 - для вищого гатунку 0,08 Масова частка

					Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Продовження таблиці 1.3. - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

1	2	3	4
			<p>сульфат-іона, %, не більше, ніж: - для вищого гатунку 0,85                      Масова частка калій-іона, %, не більше, ніж: для вищого гатунку 0,10                      Масова частка оксиду заліза, %, не більше, ніж: 0,040                      Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більше, ніж: для вищого гатунку 0,25                      Масова частка вологи, %, не більше, ніж: - вивареної солі 0,7 - кам'яної солі</p>
Крохмаль кукурудзяний	ДСТУ 3976-2000 Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови.	Зовнішній вигляд: Однорідний порошок Колір : Білий з жовтуватим відтінком; Запах: Властивий крохмалю, без стороннього запаху	Масова частка вологи, %, не більше – 13; зольність, %, не більше – 0,20; кислотність, оТ, не більше – 20; Масова частка протеїну в перерахунку

					Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Продовження таблиці 1.3. - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

1	2	3	4
			на сухі речовини, у %, не більше - 0,8
		Зовнішній вигляд: Порошок від світлокоричневого до темнокоричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок. Смак та запах: Властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів.	Масова частка вологи, %, не більше, в т.ч. під час зберігання упакованого какао-порошку більше ніж місяць 7,5 Масова частка жиру, % не більше – згідно з розрахунковим вмістом за рецептурами $\pm 3,0$ Ступінь подрібнення: залишок на шовковому ситі №38 та на металевому ситі №016, % не більше 1,5 Під час розтирання між пальцями не повинно бути крупинок. Дисперсність, % не менше 90,0 Показник рН, не більше 7,1 Масова частка золи, %, не більше: - в

					Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Продовження таблиці 1.3. - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

1	2	3	4
			<p>какао-порошку, не обробленому вуглекислими лугами 6,0 - в какао-порошку, обробленому вуглекислими лугами 9,0</p> <p>Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою НСІ 10 %,% , не більше 0,2</p>
Вуглеамонійна сіль	ГОСТ 9325 – 79 Солі вуглеамонійні. Технічні умови.	Зовнішній вигляд: Кристали білого кольору.	<p>Масова частка аміаку, %, не менше 20,9</p> <p>Масова частка нерозчинних у воді речовин, %, не більше 0,005.</p> <p>Масова частка важких металів, % не більше 0,0005</p> <p>Масова частка миш'яку, %, не більше 0,0001</p> <p>Масова частка заліза, %, не більше 0,001</p> <p>Масова частка хлоридів, %, не більше 0,001</p>

					Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Закінчення таблиці 1.3. - Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

1	2	3	4
Ароматизатор	ДСТУ 4716:2007 «Ароматизатори харчові. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд: Однорідний порошкоподібний, гранульований;;; Сухий - забарвлений або незабарвлений; Запах - характерний для ароматизатора конкретного найменування	
Молоко цільне згущене з цукром	ДСТУ 4404:2005 Консерви молочні. Молоко згущене стерилізоване. Загальні технічні умови.	Колір - білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі; Смак і запах – солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів. Консистенція - однорідна по всій масі, допускаються борошністість і незначний осад лактози.	Масова частка СР молока, %, не менше – 25,5; Масова частка жиру, %, не менше – 8,6; Кислотність, о Т, не більше – 60.
Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4657:2006	Колір – сіруватий із жовтуватим відтінком; Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться; запах і смак – притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів.	Вологість не більше – 75 % кислотність у день виготовлення – не більше 120 см <sup>3</sup> оцтової кислоти в перерахунку на 100 г дріжджів; підймальна сила – не більше 55 хв; стійкість не менше – 60 год.

					Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

### Характеристика допоміжних та пакувальних матеріалів

До пакувальних матеріалів у кондитерському виробництві належать матеріали, що йдуть на обгортання і пакування кондитерських виробів: папір, фольга, клей, картон, полімерні матеріали для обгортки та упаковки, етикетки на гофрокороби, тощо. Пакування печива та крекери необхідно для захисту від механічних пошкоджень, забруднення, утворення крихт, дії сонячних променів і тепла, запобіганню злипанню, висиханню і зволоженню, збереженню смаку і аромату продукції, зменшення втрат та збільшення термінів зберігання, надання продукції ефектного і привабливого зовнішнього вигляду. Для упаковки печива передбачено пакування їх у пачки по 200 грам. Пакування крекери передбачено насипне в гофрокороби.

У якості транспортної тари для пакування печива та крекери запропоновано використовувати гофрокороби №22 та №12. Вся тара та пакувальні матеріали, які використовуються для упаковки, фасування, транспортування печива повинні відповідати вимогам до матеріалів, дозволених для контактування з харчовими продуктами згідно з ГОСТ 16337, інших нормативних документів що мають дозвіл центрального органу виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України для застосовування в контакті з харчовими продуктами.

					Характеристика товарної продукції, сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24



#### 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Виробнича потужність виробництва борошняних кондитерських виробів визначається за технічними нормами потужності печі А2-ШПЗ. Її продуктивність визначають за формулою:

$$П = \frac{60 * L * n * c * c_1}{\tau * k_2} \quad (4.1.)$$

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

$c$  – коефіцієнт, що враховує вихід стандартної продукції ( $c=0,98 - 0,99$ );

$c_1$  – коефіцієнт, який враховує зворотні відходи ( $c_1 = 0,99$ )

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

$L$  – довжина пічної камери – 12м;

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

Кількість виробів по ширині поду в  $n$ , шт.:

$$n = \frac{B-a}{b+a} \quad (4.2.)$$

$B$  – ширина поду, мм ( $B=600$  мм);

$b$  – ширина виробу, мм ( $b=55,60$  мм);

$a$  – відстань між виробами – 5-6 мм ( $a=5$  мм)

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

$$n_d = \frac{1000-a}{l+a} \quad (4.3.)$$

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

Розрахунок продуктивності при виробництві цукрового печива «До чаю»

Кількість виробів по довжині погонного метра знаходимо за формулою :

$$n_d = \frac{1000-5}{55+5} = 16,8 \text{ приймаємо } 17$$

Кількість виробів по ширині погонного метра розраховуємо за формулою

:

$$n = \frac{600 - 5}{55 + 5} = 9,9 \text{ приймаємо } 10$$

Кількість виробів на 1 погонному метрі знаходимо за формулою:

$$a=17*10=170$$

Продуктивність тунельної печі розраховують за формулою

$$П = \frac{60 * 12,5 * 170 * 0,98 * 0,98}{5 * 100} = 244,9 / \text{год}$$

Печиво виготовляється в одну зміну, тривалістю 7,5 годин, тому:

$$P_{зм} = 244,9 * 7,50 = 1,84 \text{ т/зміну}$$

$$P_{доб} = 1,84 * 1 = 1,84 \text{ т/добу}$$

$$P_{рік} = 1,84 * 241 = 443,44 \text{ т/рік}$$

					Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

Розрахунок продуктивності при виробництві цукрового печива «Шоколадне»

Кількість виробів по довжині погонного метра знаходимо за формулою :

$$n_d = \frac{1000-5}{60+5} = 15,3 \text{ приймаємо } 16$$

Кількість виробів по ширині погонного метра розраховуємо за формулою (4.4):

$$n = \frac{600 - 5}{60 + 5} = 9,15, \text{ приймаємо } 10$$

Кількість виробів на 1 погонному метрі знаходимо за формулою:

$$a = 16 * 10 = 160$$

Продуктивність тунельної печі розраховують за формулою

$$\Pi = \frac{60 * 12 * 160 * 0,98 * 0,98}{5 * 60} = 368,8 \text{ кг/год}$$

Печиво виготовляється в одну зміну, тривалістю 7,5 годин, тому:

$$P_{зм} = 368,8 * 7,50 = 2,76 \text{ т/зміну}$$

$$P_{доб} = 2,76 * 1 = 2,76 \text{ т/добу}$$

$$P_{річ} = 2,76 * 241 = 665,16 \text{ т/рік}$$

4.2.3 Розрахунок потужності лінії при виробництві крекера «До сніданку»

Кількість виробів по довжині погонного метра знаходимо за формулою :

$$n_d = \frac{1000-5}{75+5} = 12,4 \text{ приймаємо } 13$$

Кількість виробів по ширині погонного метра розраховуємо за формулою (4.4):

$$n = \frac{600 - 5}{55 + 5} = 9,9, \text{ приймаємо } 10$$

Кількість виробів на 1 погонному метрі знаходимо за формулою:

$$a = 13 * 10 = 130$$

Продуктивність тунельної печі розраховують за формулою

$$\Pi = \frac{60 * 12 * 130 * 0,98 * 0,98}{5 * 135} = 133,18 \text{ кг/год}$$

Крекер виготовляється в одну зміну, тривалістю 7,5 годин, тому:

$$P_{зм} = 133,18 * 7,50 = 0,99 \text{ т/зміну}$$

$$P_{доб} = 0,99 * 1 = 0,99 \text{ т/добу}$$

$$P_{річ} = 0,99 * 241 = 238,59 \text{ т/рік}$$

4.2.4 Розрахунок потужності лінії при виробництві крекера «З сіллю»

Кількість виробів по довжині погонного метра знаходимо за формулою :

					Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

$$n_d = \frac{1000-5}{100+5} = 9,47 \text{ приймаємо } 10$$

Кількість виробів по ширині погонного метра розраховуємо за формулою (4.4):

$$n = \frac{600 - 5}{60 + 5} = 9,15, \text{ приймаємо } 10$$

Кількість виробів на 1 погонному метрі знаходимо за формулою:

$$a = 10 * 10 = 100$$

Продуктивність тунельної печі розраховують за формулою

$$\Pi = \frac{60 * 12 * 100 * 0,98 * 0,98}{5 * 90} = 153,66 \text{ кг/год}$$

Крекер виготовляється в одну зміну, тривалістю 7,5 годин, тому:

$$P_{зм} = 153,66 * 7,50 = 1,15 \text{ т/зміну}$$

$$P_{доб} = 1,15 * 1 = 1,15 \text{ т/добу}$$

$$P_{річ} = 1,15 * 241 = 277,15 \text{ т/рік}$$

Таблиця 4.1 – Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	За год, кг/год	За зміну, кг/зм	За добу, т/добу	За рік, тис.т./рік
Печиво «До чаю»	244,9	1,84	1,84	443,44
Печиво «Шоколадне»	368,8	2,76	2,76	665,16
Крекер «До сніданку»	133,18	0,99	0,99	238,59
Крекер «З сіллю»	153,66	1,15	1,15	277,15
Всього	-	-	6,74	1,624

					Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

## 5. Продуктовий розрахунок

Вихідні дані до технологічних розрахунків

Печиво «До чаю»

Цукрове печиво з борошна вищого сорту. Має прямокутну або квадратну форму форму. Випускається ваговим та фасованим. В 1 кг міститься не менше 90 шт. Вологість 5% (+1.5%; -1%).

Таблиця 5.1. Розрахунок уніфікованої рецептури на основі робочої рецептури печива «До чаю»:

Компонент	Масова частка С.Р.,%	Витрата сировини ,кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	100,00	85,5	645,78	552,14
Крохмаль кукурудзяний	87,00	7,40	6,44	47,78	41,57
Цукрова пудра	99,85	33,0	32,55	213,11	212,68
Інвертний сироп	68,00	4,5	3,12	31,00	21,08
Маргарин	82,50	20,0	14,27	129,16	106,56
Молоко незбиране свіже	14,00	4,7	0,66	30,35	4,55
Меланж	23,00	7,48	2,02	48,30	11,1
Сода	50,00	0,74	0,37	4,77	–
Амоній	–	0,13		0,84	–
Ароматизатор	-	0,05	-	0,32	–
Всього		164,58	146,73	1151,09	928,60
Вихід	95	154,85	144,68	1000,00	950,00

					Продуктовий розрахунок	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Печиво «Шоколадне»

Цукрове печиво з борошна вищого сорту. Має прямокутну або квадратну форму. Випускається ваговим та фасованим. В 1 кг міститься не менше 50 шт. Вологість 5% (+1.5%; -1%).

Таблиця 5.2. Розрахунок уніфікованої рецептури на основі робочої рецептури печива «Шоколадне»:

Компонент	Масо ва частка С.Р.,%	Витрата сировини ,кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне першого сорту	85,5	100,00	85,50	537,75	459,78
Цукрова пудра	99,85	39,00	38,94	209,72	209,41
Маргарин	84,0	28,10	23,60	209,72	126,93
Какао-порошок	95,0	12,50	11,88	67,22	63,86
Молоко цільне згущене з цукром	74,0	12,50	9,25	67,22	49,74
Крохмаль кукурудзяний	87,0	7,50	6,52	40,33	35,09
Меланж	27,0	7,50	2,02	40,33	10,29
Вода	-	5,02	-	27,02	-
Сіль	96,5	0,81	0,78	4,36	4,20
Сода	50,0	0,78	0,39	4,19	2,10
Амоній	-	0,60	-	3,23	-
Пудра ванільна	99,85	0,37	0,37	1,99	1,99
Всього	83,5	214,68	179,26	1154,46	963,98
Вихід	95,0	185,96	176,66	1000,0	950,00

					Продуктовий розрахунок	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Крекер «До сніданку»

Сухе печиво з борошна вищого сорту. Має квадратну, круглу або фігурну форму. Випускається ваговим. В 1 кг міститься не менше 120 штук. Вологість 8,0% (+1,5%; -1,5%).

Таблиця 5.3. – Уніфікована рецептура крекера «До сніданку»

Компонент	Масо ва частка С.Р.,%	Витрата сировини ,кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	80,00	68,4	919,39	786,07
Дріжджі хлібопекарські	25,0	1,52	0,38	17,47	4,37
Маргарин	84,0	15,00	12,60	172,38	144,80
Сіль	96,5	1,50	1,45	17,24	16,64
Цукор кристалічний	99,85	1,00	1,00	11,49	11,48
Амоній	-	0,33	-	3,79	-
Всього	71,5	214,68	179,26	1347,34	963,35
Вихід	92,0	185,96	176,66	1000,0	920,00

					Продуктовий розрахунок	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

### Крекер «З сіллю»

Сухе печиво з борошна вищого сорту. Має квадратну, круглу або фігурну форму. Випускається ваговим. В 1 кг міститься не менше 80 штук. Вологість 8,0% (+1%; -1%).

Таблиця 5.4 – Уніфікована рецептура крекера «З сіллю»

Компонент	Масо ва частка С.Р.,%	Витрата сировини ,кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	316,00	270,18	921,71	788,06
Дріжджі хлібопекарські	25,0	13,00	3,25	37,92	9,48
Маргарин	84,0	50,00	42,00	145,84	122,51
Сіль	96,5	12,00	11,58	35,00	33,78
Інвертний сироп	70,00	2,50	1,75	7,29	5,10
Цукор кристалічний	99,85	1,52	1,52	4,43	4,43
Амоній	-	1,50	-	4,38	-
Всього	71,5	461,93	330,28	1347,34	963,35
Вихід	92,0	342,84	315,42	1000,0	920,00

					Продуктовий розрахунок	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

## 5.2 Розрахунок витрат сировини.

Витрати сировини на 1 т виробів для кожного сорту виробів визначають згідно із уніфікованими рецептурами.

Виходячи із вищенаведеного розраховується необхідна кількість кожного виду сировини на змінний виробіток незагорнутої продукції для кожного найменування та всього по цеху.

Розраховуємо витрату сировини для приготування інвертного сиропу.

Для приготування 1 т інвертного сиропу витрачається:

- 648,61 кг цукру білого кристалічного;
- 2,38 кг кислоти лимонної
- 2,53 кг соди харчової.

Витрати сировини для приготування інвертного сиропу наведені в таблиці 3.3.1.1.

Таблиця 5.5 - Витрати сировини для приготування інвертного сиропу

Найменування сировини	Цукрове печиво «До чаю»		Крекер «З сіллю»	
	На 1000 кг сиропу	На 57,04 кг сиропу	На 1000 кг сиропу	На 7,29 кг сиропу
Цукор білий кристалічний	648,61	40,00	648,61	4,73
Кислота лимонна	2,38	0,14	2,38	0,02
Сода харчова	2,53	0,14	2,53	0,02



Таблиця 5.6. – Сумарні витрати сировини по цукровому печиву

Найменування сировини	Асортимент				Разом		
	Печиво «До чаю»		Печиво «Шоколадне»		За зміну, т	За добу, т	За рік, т
	На 1т, кг	За зміну (добу), 1,84т	На 1т, кг	За зміну (добу), 2,76т			
Борошно в/с	645,78	1188,24	537,75	1484,19	2,67	2,67	643,47
Крохмаль кукурудзяний	47,78	87,9	40,33	111,31	0,19	0,19	216,9
Цукор білий	213,75	393,3	210,35	580,57	0,97	0,97	233,77
Маргарин	129,16	237,65	209,72	578,83	0,82	0,82	197,62
Молоко свіже незбиране	30,35	56,21	-	-	0,05	0,05	12,05
Меланж	48,30	88,87	40,33	111,31	0,2	0,2	48,
Сода	4,77	8,78	4,19	11,56	0,02	0,02	4,8
Амоній	0,84	1,55	3,23	8,9	0,01	0,01	2,4
Ароматизатор	0,32	0,59	-	-	0,0005	0,0005	0,12
Какао-порошок	-	-	67,22	185,53	0,19	0,19	45,79
Молоко цільне згущене з цукром	-	-	67,22	185,53	0,19	0,19	45,79
Пудра ванільна	-	-	1,99	5,49	0,005	0,005	1,2
Сіль кухонна	-	-	4,36	12,03	0,01	0,01	2,41

Таблиця 5.7. – Сумарні витрати сировини по крекеру

Найменування сировини	Асортимент				Разом		
	Крекер «До сніданку»		Крекер «З сіллю»		За зміну, т	За добу, т	За рік, т
	На 1т, кг	За зміну (добу) 0,99т	На 1т, кг	За зміну (добу) 1,15т			
Борошно в/с	919,39	910,2	921,71	1059,97	1,97	1,97	474,8
Маргарин	172,38	170,66	145,84	167,72	0,34	0,34	81,94
Цукор білий кристалічний	11,49	11,38	9,16	10,53	0,02	0,02	4,82
Дріжджі хлібопекарські	17,47	17,3	37,92	43,61	0,06	0,06	14,46
Сіль кухонна	17,24	17,1	35,00	40,25	0,06	0,06	14,46
Амоній	3,79	3,75	4,39	5,04	0,009	0,009	2,17

					Продуктовий розрахунок	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Таблиця 5.7. – Сумарні витрати сировини для виробництва цукрового печива та крекера

Найменування сировини	Разом		
	За зміну, т	За добу, т	За рік, т
Борошно в/с	4,64	4,64	1118,54
Крохмаль кукурудзяний	0,19	0,19	45,79
Дріжджі хлібопекарські	0,06	0,06	14,46
Цукор білий кристалічний	0,99	0,99	238,59
Маргарин	1,16	1,16	179,56
Молоко свіже незбиране	0,05	0,05	12,05
Меланж	0,2	0,2	42,2
Сода	0,02	0,02	0,42
Амоній	0,019	0,019	4,6
Ароматизатор	0,0005	0,005	1,2
Какао-порошок	0,19	0,19	45,79
Молоко цільне згущене з цукром	0,19	0,19	45,79
Пудра ванільна	0,005	0,005	1,2
Сіль кухонна	0,07	0,07	16,87

### 5.3. Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

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

- кількість необхідних напівфабрикатів для забезпечення поточності виробництва;
- кількість обладнання, його марки для виробництва цього напівфабрикату;
- ємкості для проміжного зберігання напівфабрикатів, марки насосів та інших транспортуючих засобів для переміщення напівфабрикатів.

До напівфабрикатів у виробництві печива відносять емульсію та тісто. При розрахунку напівфабрикатів власного виробництва для печива необхідно розрахувати кількість тіста. Маса тіста на 1т готової продукції визначається за формулою:

$$M_T = H + B, \text{ де}$$

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

B – кількість витрат води, кг

До напівфабрикатів у виробництві печива відносять емульсію та тісто. При розрахунку напівфабрикатів власного виробництва для печива необхідно розрахувати кількість тіста. Для цього доцільно спочатку розрахувати кількість води X для замісу тіста, кг.

$$P. \text{ в} = \frac{100 * C}{100 - W_T} - B,$$

де C – кількість сухих речовин в тісті, кг;

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

B – кількість в натурі, кг.

1) для печива цукрового «До чаю»

$$\frac{100 * 961,31}{100 - 18} - 1151,09 = 21,14 \text{ кг}$$

Отже, додаємо воду в диспергатор в кількості 21,14кг

2) для печива цукрового «Шоколадне»

$$\frac{100 * 963,98}{100 - 18} - 1154,46 = 21,13 \text{ кг}$$

Маса тіста на 1т готової продукції визначається за формулою:

Для печива «До чаю»:  $M_T = 1151,09 + 21,14 = 1172,23$  кг;

Для печива «Шоколадне»:  $M_T = 1154,46 + 21,13 = 1175,59$  кг.

Розрахунок кількості емульсії:

Для печива «До чаю»:

$$E = 1172,23 - (645,78 + 47,78) = 478,67 \text{ кг}$$

Для печива «Шоколадне»

$$E = 1154,46 - (537,75 + 40,33) = 576,38 \text{ кг}$$

До напівфабрикатів у виробництві крекера відносять опару та тісто.

					Продуктовий розрахунок	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

Опара готується з 25% борошна від усього, що належить за рецептурою та 25% дріжджів, W=55%

Опара вистоюється за температури 32...35 °С протягом 10 год. Температура готового тіста становить 32...36 °С; вміст сухих речовин 74...69%.

Масу опари,  $G_{оп.}$ , кг, розраховуємо за формулою:

$$G_{оп.} = \frac{\sum G_{ср.}^{оп.} \times 100}{100 - w_0}$$

Де,  $\sum G_{ср.}^{оп.}$  – сума мас сухих речовин всієї сировини, кг,

$w_0$  – вологість опари, %.

Кількість води для замісу тіста для крекера «До сніданку».

$$P. в = \frac{100 * 963,35}{100 - 30} - 1347,34 = 28,88 \text{ кг}$$

Кількість води для замісу тіста для крекера «3 сіллю».

$$P. в = \frac{100 * 963,35}{100 - 30} - 1347,34 = 28,88 \text{ кг.}$$

Маса тіста на 1т готової продукції для крекера «До сніданку»

$$M_T = 1347,34 + 28,88 = 1376,22$$

Маса тіста на 1т готової продукції для крекера «3 сіллю»

$$M_T = 1347,34 + 28,88 = 1376,22$$

Розраховуємо кількість борошна для опари:

Крекер «До сніданку»  $919,39 - 75\% = 229,82$  кг

Крекер «3 сіллю»  $921,71 - 75\% = 230,43$  кг

Розраховуємо кількість дріжджів для опари:

Крекер «До сніданку»  $17,47 - 75\% = 4,37$  кг

Крекер «3 сіллю»  $37,92 - 75\% = 9,48$  кг

Розраховуємо маси опари для крекера «До сніданку»

$$G_{оп.} = \frac{(229,82 * 0,855) + (4,37 * 0,25) \times 100}{100 - 55} = 6,79 \text{ кг}$$

Розраховуємо маси опари для крекера «3 сіллю»

$$G_{оп.} = \frac{(230,43 * 0,855) + (9,48 * 0,25) \times 100}{100 - 55} = 9,64 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості цукру для отримання цукрової пудри.

З вказівок до рецептур для виробництва 1000,00 кг цукрової пудри використовують 1003,00 кг цукру білого.

Для виробництва цукрового печива «До чаю», на 1 т готової продукції – 213,11 кг цукрової пудри, тому:

на 1000,00 кг – 1003,00 кг

					Продуктовий розрахунок	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

на 213,11 кг – х кг

$$x = 1003,0 \cdot 213,11 / 1000 = 213,75 \text{ кг цукру білого}$$

Для виробництва цукрового печива «Шоколадне», на 1 т готової продукції – 209,72 цукрової пудри, тому:

на 1000,00 кг – 1003,00 кг

на 209,72 кг – х кг

$$x = 1003,0 \cdot 209,72 / 1000 = 210,35 \text{ кг цукру білого}$$

Витрати напівфабрикатів для цукрового печива наведені в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8. Витрати напівфабрикатів для цукрового печива

Продукт	Витрати	Напівфабрикати			
		Емульсія	Тісто	Цукрова пудра	Інвертний сироп
Печиво цукрове «До чаю»	На 1 т ,кг	478,67	1172,23	213,11	31,00
	За зміну(добу) на 1,84т, т	0,9	2,2	0,4	0,06
Печиво цукрове «Шоколадне»	На 1 т, кг	576,38	1175,59	209,72	-
	За зміну (добу) на 2,76т ,т	1,6	3,2	0,6	-
Всього, т	За зміну (добу),т	1,5	5,4	1,0	0,06

Таблиця 5.9. – Витрати напівфабрикатів для крекеру

Продукт	Витрати	Напівфабрикати		
		Опара	Тісто	Інвертний сироп
Крекер «До сніданку»	На 1 т ,кг	6,79	1376,22	-
	За зміну(добу) на 0,99 т	6,72	1,36	-
Крекер «З сіллю»	На 1 т, кг	9,64	1376,22	7,29
	За зміну (добу) на 1,15т	11,08	1,58	8,38
Всього, т	За зміну (добу),	17,81	1,94	8,38

#### 5.4 Розрахунок витрат тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.

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

Матеріали і тара витрачаються за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів. Печиво пакується в паперові упаковки масою 200 г, потім в короба з гофрованого паперу № 22.

Витрати цих матеріалів і тари обчислюють за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів згідно із «Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості».

Таблиця 5.10. Витрати тари

Пакувальні матеріали для виробів	Спосіб пакування	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток за добу, т	Потреба, шт., коробів	
					на добу	на рік
Печиво цукрове «До чаю»	У пачки по 200 г	Короб № 22	3,5	1,84	525	126525
Печиво цукрове «Шоколадне»	У пачки по 200 г	Короб № 22	3,5	2,76	789	190149
Крекер «До сніданку»	Ваговий	Короб № 12	4,0	0,99	248	59768
Крекер «З сіллю»	Ваговий	Короб № 12	4,0	1,15	289	69649

Таблиця 5.11. Витрати етикеток та допоміжних матеріалів при виробництві цукрового печива

Назва	Печиво «До чаю»		Печиво «Шоколадне»		За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
	на 1т, кг	За зміну, 1,84т, кг	на 1т, кг	За зміну 2,76 т, кг			
Етикетка	13,0	23,92	13,0	35,88	59,8	59,8	144,1
Стрічка клейова, кг	0,5	0,92	0,5	1,38	2,3	2,3	0,55
Підпергамент	20,0	36,8	20,0	55,2	92,0	92,0	22,2
Папір загортальний, кг	0,6	1,1	0,6	1,7	2,8	2,8	0,67
Клей, кг	0,5	0,92	0,5	1,38	2,3	2,3	0,55

					Продуктовий розрахунок			Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			38	

Таблиця 5.12 Витрати етикеток та допоміжних матеріалів при виробництві крекера

Назва	Крекер «До сніданку»		Крекер «З сіллю»		Разом		
	на 1т, кг	За зміну, 0,99 т, кг	на 1т, кг	За зміну 1,15т, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Стрічка клейова, кг	0,8	0,79	0,8	0,92	1,71	1,71	0,4
Підпергамент	4,0	3,96	4,0	4,6	8,56	8,56	2,1
Папір загортальний	4,0	3,96	4,0	4,6	8,56	8,56	2,1
Клей	0,5	0,49	0,5	0,58	1,07	1,07	0,26

					Продуктовий розрахунок	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

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

### 6.1 Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання.

У кондитерському виробництві вартість сировини становить близько 80—95 % собівартості виробів, тому зменшення втрат під час зберігання сировини та готових виробів має вирішальне значення для зниження собівартості продукції. Забезпечення правильного волого-температурного режиму зберігання сприяє зменшенню цих втрат.

Складські приміщення поділяють на склади для:

- основної сировини;
- сировини, що швидко псується (холодні склади);
- смако-ароматичних речовин;
- тари та пакувальних матеріалів,
- склади готової продукції.

Кількість силосів для безтарного зберігання борошна кожного сорту,  $N$ , шт:

$$N_c = \frac{G_{\text{доб.б.}} * n}{Q} \quad (6.1)$$

де  $G_{\text{доб.б.}}$  — добові витрати борошна одного сорту, т/добу;

$Q$  — місткість одного силосу,

$n$  — термін зберігання борошна на підприємстві, діб (приймається від 3 до 7).

Місткість силосу (бункеру) для кожного виду сировини  $Q$ , кг, розраховується за формулою 6.2:

$$Q = V * \varphi \quad (6.2)$$

де,  $V$  — корисний об'єм продукту в силосі, м<sup>3</sup> ;

$\varphi$  — насипна вага продукту, кг/м<sup>3</sup> .

На даному цеху встановлюємо силоси моделі SPTF 1005 (Італія). Місткість силосу для зберігання борошна розраховуємо за формулою 6.2:

$$Q_6 = 20 * 600 = 12000 \text{ кг}$$

Кількість силосів для зберігання борошна розраховуємо за формулою 6.1:

$$N_6 = \frac{4,64 * 7}{12} = 2,7, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт} + 1 \text{ запасний}$$

Місткість силосу для зберігання цукру розраховуємо за формулою 6.2 :

$$Q_{\text{ц}} = 20 * 850 = 17000 \text{ кг}$$

$$N_{\text{ц}} = \frac{0,99 * 7}{17} = 0,41 \text{ приймаємо } 1 \text{ шт} + 1 \text{ запасний}$$

Загальна кількість силосів становить – 6 шт. з урахуванням запасних силосів.

					Розрахунок площ складських приміщень	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



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

Таблиця 6.1. Розрахунок складських приміщень

Сировина	Добові витрати, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1т/м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Склад основної сировини					
Крохмаль кукурудзяний	0,19	15	2,9	1,31	3,8
Какао-порошок	0,19	30	5,7	1,32	7,52
Всього			8,6		11,32
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Молоко цільне згущене з цукром	0,19	7	1,33	0,68	0,9
Меланж	0,2	7	1,4	0,68	0,95
Маргарин	0,82	7	5,74	1,05	6,03
Молоко свіже незбиране	0,05	1	0,05	0,17	0,009
Дріжджі пресовані	0,06	3	0,18	0,345	0,06
Всього			8,7		8,0
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Пудра ванільна	0,005	90	0,45	0,8	0,36
Амоній	0,01	30	0,3	0,77	0,23
Сода	0,02	30	0,6	0,95	0,57
Ароматизатор	0,0005	30	0,015	0,8	0,012
Сіль кухонна	0,07	30	2,1	0,95	2,0
Всього			3,5		3,17

Готові вироби пакують в різноманітні пакувальні матеріали та споживчу тару або вкладають у коробки, а потім пакують в ящики з гофрованого картону.

Запаси усіх таропакувальних матеріалів і заготовок передбачені в розмірах місячної потреби.

Запаси готової тари на складах при виробничих цехах приймають у розмірі добової потреби виробництва.

										Розрахунок площ складських приміщень	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							41

Розрахунок проводиться за нормами запасів тари та пакувальних матеріалів, нормами зберігання кожного виду тари та пакувальних матеріалів на 1 м<sup>2</sup> площі.

Запаси, які повинні зберігатися на складі, визначаються множенням добової витрати кожного виду тари та пакувальних матеріалів, кг, на нормативний термін їх зберігання на підприємстві, 30 діб.

Розрахунок площі складських приміщень для зберігання тари наведено в табл. 6.2.

Таблиця 6.2. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

Назва тари	Добові витрати, шт	Термін зберігання, діб	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Короб №22	1314	30	0,5	19,7	0,44	8,7
Короб №12	537	30	0,5	8,1	0,44	3,6
Разом	1851			27,8		12,3

Розрахунок площі складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів наведено в табл. 6.3.

Таблиця 6.3. Розрахунок площ складів пакувальних матеріалів

Пакувальний матеріал	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Етикетка	59,8	30	1,8	0,46	0,82
Стрічка клейова, кг	4,01	30	0,12	1,5	0,18
Підпергамент	100,56	30	3,02	0,46	1,39
Папір загортальний	11,36	30	0,34	0,72	1,06
Клей	3,37	30	0,1	0,79	0,079
Разом			5,38		3,53

					Розрахунок площ складських приміщень	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

## 6.2. Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції

Майже всі види цукрових і борошняних кондитерських виробів добре зберігаються в приміщеннях, де температура повітря 12—20° С, відносна вологість 70–75 % та добра вентиляція. Приміщення для зберігання тортів і тістечок мають охолоджуватися до температури 2—5 °С.

Готові вироби постачаються на склади головним чином у гофрованих коробках на піддонах розміром 1200 × 800 мм, у вигляді пакетів середньою вагою 0,2—0,4 т готової продукції.

У пакетах встановлюють 36 коробів у шість рядів за висотою. Піддони з продукцією, спущені ліфтом на склад готової продукції, переміщують на складі за допомогою вилкової електрокари ЕВТ–0 і залишають на зберігання. Термін зберігання готової кондитерської продукції на складі підприємства становить п'ять діб — для виробів тривалого зберігання і три години — для виробів, що швидко псуються (торти, тістечка).

Площу складу готової продукції обчислюють за нормами площі, необхідної для зберігання 1 т кожного виду кондитерських виробів.

Таблиця 6.4. Площа складу готової продукції

Готовий виріб	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1т, м <sup>2</sup>	Необхідна площа складу, м <sup>2</sup>
Печиво цукрове «До чаю»	1,84	5	9,2	1,25	11,5
Печиво цукрове «Шоколадне»	2,76	5	13,8	1,25	17,25
Крекер «До сніданку»	0,99	5	4,95	1,25	6,19
Крекер «З сіллю»	1,15	5	5,75	1,25	7,19
Разом	6,74		33,7		42,13

Площу експедиції приймається у розмірі 20% від площі складу готової продукції, але не менше 50м<sup>2</sup>. Разом з тим в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення для диспетчера – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника, комірників готової продукції – 4 м<sup>2</sup> на одного працівника, вантажників – 6 м<sup>2</sup> на одного працівника.

$$\text{Секс} = 42,13 \times 0,2 + 8 + 4 + 12 = 32,43 \text{ м}^2$$

Площу експедиції приймаємо – 50 м<sup>2</sup>

					Розрахунок площ складських приміщень	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

## 7. Розрахунок та підбір основного технологічного обладнання

Для раціонального ведення технологічного процесу виробництва печива необхідно досконало підібрати технологічне обладнання. При цьому враховується потужність цеху, затрати робочої сили, а також економічна ефективність роботи обладнання. При виборі технологічного обладнання велику увагу приділяється забезпеченню високої якості продукції, збільшенню обсягів її виробництва і підвищенню продуктивності праці з найменшими втратами матеріальних ресурсів. При виборі обладнання був врахований змінний виробіток виробів і продуктивність обладнання

Кількість обладнання розраховують за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм.}}}{G_{\text{облад.зм.}}} * C$$

де К — кількість одиниць обладнання;

G сиров.зм — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

G облад.зм — продуктивність обладнання за зміну, кг;

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

Таблиця 7.1. Характеристика обладнання ліній кондитерського цеху.

Виробничий процес	Змінний виробіток, кг	Назва	Потужність обладнання кг/год	Кількість	
				Розрахункова	Прийнята
Просіювання борошна	4640	Просіювач PMFS 2000	2000	2,2	3
Подрібнення цукру	970	Молоткова дробарка ЄМ	1500	0,6	1
Приготування тіста	7340	Тістомісильна машина ШТ-1М	1000	6,97	7
Приготування емульсії	1500	Емульсатор А2-ШУ1	600	2,4	3
Замішування тіста	7340	Ротаційна машина ШР-1М	1000	6,97	7
Випікання-сушіння	7340	Тунельна піч А2-ШПЗ	1000	6,97	7
Пакування	6740	Стеккер СБ-4/900	60 уп/хв	1,97	2

										Розрахунок та підбір обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							44

### 7.1. Розрахунок тістомісильних машин

Розрахунок продуктивності тістомісильних машин періодичної дії П, кг/год, проводиться за формулою 7.1:

$$P_m = \frac{60 * G}{\tau_r + \tau_v} \quad (7.1)$$

де G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один цикл (заміс), кг;  
 $\tau_r$  – робочий час, який витрачається на один цикл приготування (заміс), хв.;  
 $\tau_v$  – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв. ( $\tau_v = 5 - 7$  хв.)

Кількість кондитерської маси на один цикл (заміс) G, кг, розраховується за формулою 7.2:

$$G = V * K * \rho \quad (7.2)$$

де V – геометричний об'єм ємності, м<sup>3</sup> ;

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

$\rho$  – густина кондитерської маси, кг/м<sup>3</sup>

Кількість тістомісильних, збивальних машин періодичної дії N, шт., розраховується за формулою 7.3:

$$N = \frac{P}{P_m} \quad (7.3)$$

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

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

Розрахунок тістомісильної машини для замісу цукрового тіста

$$G = 100 * 0,8 * 0,96 = 76,8$$
$$P_m = \frac{60 * 76,8}{13 + 7} = 230,4$$
$$N = \frac{580}{230,4} = 2,5 \text{ шт, приймаємо } 3$$

Розрахунок тістомісильної машини для замісу крекерного тіста

$$G = 100 * 0,8 * 1,2 = 96$$
$$P_m = \frac{60 * 96}{40 + 7} = 123$$
$$N = \frac{258}{123} = 2,1 \text{ шт, приймаємо } 3$$

### 7.2. Розрахунок продуктивності машин для формування тістових заготовок для печива.

					Розрахунок та підбір обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Для формування тістових заготовок печива застосовуються штампуючі машини ударної дії, ротаційні формуючі машини і відсаджувальні машини.

Розрахунок продуктивності штампуючих машин ударної дії, ротаційних формуючих і відсаджувальних машин  $\Pi$ , кг/год, визначається за формулою 7.4:

$$\Pi = \frac{60 * m * n * C}{K} \quad (7.4)$$

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

$n$  – число подвійних ходів струни (діафрагми) за хв, шт.

$K$  – кількість печива в 1 кг, шт.;

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

Розрахунок продуктивності ротаційної машини для печива «До чаю»

$$\Pi = \frac{60 * 6 * 50 * 0,8}{90} = 160$$

Розрахунок продуктивності ротаційної машини для печива «Шоколадне»

$$\Pi = \frac{60 * 6 * 50 * 0,8}{50} = 288$$

Розрахунок продуктивності ротаційно-формуючої машини для крекери «До сніданку»

$$\Pi = \frac{60 * 6 * 50 * 0,8}{120} = 120$$

Розрахунок продуктивності ротаційно-формуючої машини для печива «З сіллю»

$$\Pi = \frac{60 * 6 * 50 * 0,8}{80} = 180$$

Розрахунок кількості загортальних машин

Для загорання печива та крекери використовуються різні машини-напівавтомати. Вид загортки залежить від конструктивних особливостей машини, способів та виду пакувальних матеріалів, що використовуються. Продуктивність загортальних машин і автоматів  $\Pi$ , кг/год, розраховується за формулою 7.5:

$$\Pi_3 = \frac{60 * n_1 * K_1 * K_2}{n} \quad (7.5)$$

де  $n_1$  – число робочих циклів машини за одну хвилину;

$K_1$  – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загоранні, ( $K_1 = 0,99-0,97$ );

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

$N$  – кількість пачок з виробами в 1 кг, шт.

Кількість загортальних машин  $N$ , шт., розраховується за формулою 7.6:

					Розрахунок та підбір обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

$$N = \frac{Пп}{Пз} \quad (7.6)$$

де Пп – продуктивність печі по готовим виробам, кг/год;  
 Пз – продуктивність загортального автомату, кг/год.

$$Пз = \frac{60 * 20 * 0.97 * 0.97}{5} = 225.82 \text{ кг/год}$$

Розрахунок кількості пакувальних машин:

1) Для цукрового печива «До чаю»

$$N = \frac{244,9}{225,82} = 1,08, \text{ приймаємо } 2$$

2) Для цукрового печива «Шоколадне»

$$N = \frac{368,8}{225,82} = 1,63, \text{ приймаємо } 2$$

3) Для крекеру «До сніданку»

$$N = \frac{133,18}{225,82} = 0,59, \text{ приймаємо } 1$$

4) Для крекеру «З сіллю»

$$N = \frac{153,66}{225,82} = 0,68, \text{ приймаємо } 1$$

					Специфікація основного технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

## 8. Специфікація основного технологічного обладнання

Таблиця 8.1. Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1	2	3	4	5
1	Просіювач борошна	2	PMFS 2000	900x1200x1750 2000 кг/год
2	Просіювання цукру	1	ВП-600	910x730x700 600кг/год
3	Просіювання крохмалю	1	ВП-600	910x730x700 600кг/год
4	Нарізання маргарину	1		1550x950x1700 500 кг/год
5	Молоткова дробарка	1	ЄМ	1500 кг/год
Лінія LineМАК				
6	Тістомісильна машина	3	ШТ-1М	3850x1045x1780 1000 кг/год
7	Емульсатор	4	А2-ШУІ	985x960x1800 600 кг/год
8	Ротаційна машина	5	ШР-1М	2250x1700x1300 1000 кг/год
9	Тунельна піч	5	А2-ШПЗ	12810x1500x2000 1000 кг/год
10	Стеккер	4	СБ-4/900	3770x640x1450 60 уп/хв
Лінія UTF-GROUP				
11	Машина тістомісильна	2	Escher	Габаритні розміри: 920x1800x1700
12	Валковий екструдер	1		Габаритні розміри: 850x850x1250
13	Ламінатор горизонтальний	1		Габаритні розміри: 1500x1500x1300
14	Розкаточна машина	1	Vicara	Габаритні розміри: 580x630x1250

					Специфікація основного технологічного обладнання	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48



Закінчення таблиці 8.1 Специфікація основного технологічного обладнання

1	2	3	4	5
15	Ротаційно-формуєча машина	1		Габаритні розміри: 760×1060×1120
16	Піч тунельна	1	А2-ШБГ	Габаритні розміри: 19000×1740× 1485 Розмір поду: довжина: 12000; ширина: 600 мм

## 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Технохімічний контроль на кондитерських підприємствах здійснюється фабрично лабораторіями. На кондитерському підприємстві великої і середньої потужності є центральна і цехова лабораторії. На підприємстві малої потужності функції виконує зазвичай одна спільна лабораторія.

Основним контрольним органом на кондитерському підприємстві є центральна лабораторія. Її функції:

- Контроль якості сировини, напівфабрикатів та допоміжних матеріалів;
- Систематична перевірка якості сировини і напівфабрикатів;
- Періодичний контроль готової продукції для встановлення відповідності її показників, встановлених нормативною документацією;
- Перевірка якості палива і води, що йде на виробництво;
- Визначення сухих речовин у сировині, напівфабрикатах і готових виробів та продуктах незавершеного виробництва для виявлення втрат сухих речовин при переробці сировини;
- Виявлення причин браку і розробка заходів щодо усунення їх;
- Здійснення бактеріологічного контролю сировини і напівфабрикатів, що йдуть в переробку без термічної дії;
- Керівництво роботи цехів лабораторій шляхом організації в цеху контролю технологічних процесів по ділянках виробництва;
- Розроблення нових рецептур;
- Періодична перевірка дотримання інструкції щодо попередження потрапляння сторонніх предметів;

Цехова лабораторія є контрольним органом цеху. В її основні обов'язки входить:

- Контроль сировини і різних матеріалів, що надходять в цех;
- Контроль над технологічними процесами на найважливіших етапах виробництва;
- Перевірка дотримання рецептур і технологічних інструкцій;
- Контроль над дозуванням всіх видів сировини, барвників, харчових кислот, есенцій;

На виробництві після технологічного контролю, всі результати заносяться у журнали: Форма №1 – журнал результатів аналізу борошна

Форма №2 - журнал результатів аналізу сировини

Форма №3 – журнал обліку металомангнітних домішок у сировині

Форма №4 – журнал аналізу лабораторних досліджень

Форма №5 – журнал рецептур і технологічних вказівок по сортах виробів

Форма №6 – журнал контролю технологічного процесу

Уся сировина, що надходить на підприємство повинна відповідати чинній нормативній документації та специфікаціям, які прийняті на підприємстві.

					Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 9.1 Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
1	2	3	4
<b>Сировина</b>			
Борошно вищого сорту	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, хруст, вологість, кислотність, кількість клейковини, зараження шкідниками, металомагнітні домішки	Органолептично, висушуванням, титруванням, металомагнітніуловлювачі
Крохмаль кукурудзяний	Кожна партія, що надійшла	Колір, смак, запах, консистенція, вологість	Органолептично, висушуванням
Цукор білий кристалічний	Кожна партія, що надійшла	Колір, смак, запах, вологість, вміст редуруючих речовин	Органолептично, висушуванням, рефрактометром
Ванільна пудра	Кожна партія, що надійшла	Колір, смак, запах, консистенція, вологість	Органолептично, висушуванням
Маргарин	Кожна партія, що надійшла	Смак, запах, колір, консистенція, вологість, кислотність	Органолептично, висушуванням, титруванням.
Молоко згущене	Кожна партія, що надійшла	Смак, запах, колір, консистенція, вологість	Органолептично, висушуванням
Молоко незбиране	Кожна партія, що надійшла	Колір, смак, запах, консистенція, густина	Органолептично, ареометр

					Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Закінчення таблиці 9.1 Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

1	2	3	4
Меланж	Кожна партія, що надійшла	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептично
Сіль кухонна	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, смак, запах	Органолептично
Сода харчова	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, смак, запах	Органолептично
Амоній	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, смак, запах	Органолептично
Какао-порошок	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, смак, запах	Органолептично, висушуванням
Дріжджі хлібопекарські	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, смак, запах, кислотність, підйомна сила	Органолептично, титруванням бовтанки розчином натрію гідроксиду, за спливанням кульки
<b>Напівфабрикати</b>			
Тісто	Кожне приготування	Смак, запах, консистенція, структура, вологість	Органолептично, апарат Чижової
Емульсія	Кожне приготування	Вміст сухих речовин	Рефрактометром
Інвертний сироп	Кожне приготування	Вміст сухих речовин Вміст редуруючих речовин	Рефрактометром Мідно-лужний або фероціанідний
Опара	Кожне приготування	Вологість, температура, кислотність	Титруванням, експерсс методом, термометром
<b>Готовий виріб</b>			
Печиво	Кожне приготування	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах Вологість Лужність Масова частка жиру	Органолептично, висушуванням, Титруванням, рефрактометром
Крекер	Кожне приготування	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах Вологість Лужність Масова частка жиру	Органолептично, висушуванням, Титруванням, рефрактометром

					Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Метрологічне забезпечення контролю виробництва наведено в таблиці 9.2.

Таблиця 9.2 Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	2	3	4
Приготування емульсії Дозування: води Жиру Цукру Інші компоненти Дозування борошна Температура емульсії Бак емульсії 1 пов.	Мірник – Ваги ВСП-500 Ваги настільні  Ваги РП-І-ШІЗМ Мембранний датчик рівня Манометричний термометр	0 – 100 л 0 – 150 л 25 – 500 кг  50 – 1000 кг 10 – 200 мм 0 – 160 °С	2 под/400 г    +2 под/1 кг +-2 °С
Формування тіста Вимірювання товщини печива	Штангенциркуль ШЦ - 2	0-250 мм	
Випікання І зона , ІІ зона ІІІ зона Контроль тяги Контроль тиску газу  Контроль ваги після випікання готової продукції	Логометр Л-64 - - Тягометр Манометр ОБМ – 1 – 100 Напорометр Ваги ВНЦ - 10	0 – 400°С - - -25 – 0 мм в. ст. 0-1 кгс/см <sup>2</sup> 0-500 мм в.ст. 0 -10000 г	+10 °С - - кл.2,5 кл.1,5 кл.2,5 +10 г
Визначення вмісту механічних і феромагнітних домішок домішок у сировині і крихті печива	Магніт підковоподібний з підйомною силою не менше 5 кг	0 – 5 кг	

Продовження таблиці 9.2 Метрологічне забезпечення контролю виробництва

1	2	3	4
Визначення температури напівфабрикатів і готової продукції	Термометри технічні	0 – 100 °С	+1°С
Визначення вологості (емульсії, інвертного сиропу, тіста) і готової продукції	Термометр ртутний скляний лабораторний Рефрактометри типу РЛ, РПЛ – 3, УРЛ; Ваги лабораторні Сушильна шафа СЕШ – 3М	0 – 100°С  0-95%  0-0,2 кг 0 – 300°С	+1°С  +1%  0,05г +2°С
Визначення густини соляного розчину	Ареометри спеціального призначення	700-2000 кг/см3	10 кг/м3 ц.п. 1 кг/м3
Визначення редукуючих цукрів в інвертному сиропі і загального цукру у готовій продукції	Ваги лабораторні Ваги торзійні типу ВТ Термометр ртутний скляний лабораторний	0-0,2 кг 0 – 500 мг 0 – 100 °С	2 кл. точн. +0,05 г п.п. 1 мг +1°С
Визначення вмісту жиру у готовій продукції	Ваги лабораторні заг. призначення Ваги лабораторні рівноплечні моделі ВЛР – 200 Рефрактометри типу УРЛ, РДУ Термометр ртутний скляний лабораторний Шафа сушильна електрична СЕШ - 3М	0-0,2 кг 0 -0,2 кг  1,2 – 1,7  0 – 100 °С  0 – 300 °С	2 кл. точн. +0,05 г 2 кл. точн. +0,15 г  +0,0001  +1°С  +1°С
Визначення лужності у готовій продукції	Ваги лабораторні	50 г – 1 кг	2 кл. точн. +1 г

					Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Закінчення таблиці 9.2 Метрологічне забезпечення контролю виробництва

1	2	3	4
Визначення набухання	Ваги лабораторні Термометр скляний технічний Секундомір С-І-б	0 – 0,5 кг 0 – 100 °С 0 - 60 хв	2 кл. точн. + 0,05 г + 1°С + 0,5 хв
Визначення лінійних розмірів тістових заготовок і готової продукції	Ваги лабораторні Кронциркуль	0 г – 1 кг 0 - 1 дм	4 кл. точн. + 1 г ц.п. 1 мм
Визначення тривалості випікання-сушіння	Секундомір С-І-б	0 - 60 хв	+ 0,5 хв
Контроль температури і вологості повітря цеху	Гігрометр ТС - 210	0 – 50 °С	+ 1°С

## 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

У цьому розділі коротко охарактеризована система водопостачання на підприємстві, електропостачання, теплопостачання, холодозабезпечення, постачання палива, каналізацію. Розраховано витрати води та об'ємів стічних вод, електроенергії, пари, тепла та холоду, палива на технологічні потреби, виходячи з питомих витрат.

Система водопостачання проектного цеху має два джерела надходження води для забезпечення безперебійної роботи підприємства. Водопостачання здійснюється з міського водопроводу за прямою системою, тобто вода на виробництво надходить з водопроводу, а відпрацьована вода скидається у каналізацію. У звичайному режимі водопостачання здійснюється тільки з одного вводу міського водопроводу. На випадок аварійної ситуації подача води на виробництво здійснюється з другого вводу міського водопроводу.

Загальні витрати води за годину  $Q_B^Г$ , м<sup>3</sup>, визначають за формулою 10.1 :

$$Q_B^Г = \frac{Q_n^Д * 4}{T_n} \quad (10.1)$$

Де  $Q_n^Д$  — продуктивність печей за добу;

4 — норма витрати води для виробництва 1 т виробів, м<sup>3</sup>/т (приймають від 4 до 5 м<sup>3</sup>/т);

$T_n$  — тривалість роботи печей протягом доби, год.

$$Q_B^Г = \frac{6,74 * 4}{23} = 1,17 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої)  $Q_{В.П.}^Г$ , м<sup>3</sup> визначають за формулою 10.2 :

$$Q_{В.П.}^Г = \frac{80 * Q_B^Г}{100} \quad (10.2)$$

де 80 — частка підігрітої води в загальній витраті води (приймають від 80 до 90 %)

$$Q_{В.П.}^Г = \frac{80 * 1,17}{100} = 0,94$$

Запас води в баках з  $Q_{В.Г}^3$ , обчислюють за формулою 10.3:

$$Q_{В.Г}^3 = Q_{В.Г}^Г * 8 \quad (10.3)$$

де 8 — запас води на 8 годин роботи підприємства

$$Q_{В.Г}^3 = 1,17 * 8 = 9,36$$

Запас гарячої води  $Q_{В.Г}^3$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою 10.4 :

$$Q_{В.Г}^3 = Q_{В.Г}^1 + Q_{В.Г}^2 + Q_{В.Г}^К \quad (10.4)$$

де  $Q_{В.Г}^1$  — витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м<sup>3</sup> ;

$Q_{В.Г}^2$  — аварійний запас води (0,4 ·  $Q_{В.Г}^1$ ), м<sup>3</sup> ;

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



$Q_{\text{в.г}}^{\text{к}}$  — недоторканий запас води для водогрійних котлів печей та економайзерів, м<sup>3</sup>.

Витрати води на приготування тіста протягом 4 год, м<sup>3</sup> визначають за формулою 10.5:

$$Q_{\text{в.г}}^1 = 4 * Q_{\text{б}}^{\text{г}} * Q_{\text{в}}^{\text{т}} \quad (10.5)$$

де  $Q_{\text{б}}^{\text{г}}$  — витрати борошна для приготування тіста за годину, т;

$Q_{\text{в}}^{\text{т}}$  — норма витрати води для приготування тіста на 1 т борошна, м<sup>3</sup> (приймають: для пшеничного — 0,60).

$$Q_{\text{в.г}}^1 = 4 * 0,20 * 0,60 = 0,48$$

$$Q_{\text{в.г}}^2 = 0,4 * 0,48 = 0,2$$

$$Q_{\text{в.г}}^{\text{к}} = \frac{3,6 * 3 * n * Q}{2257}$$

де  $n$  — кількість водогрійних котлів (установок) на підприємстві, шт.;

$Q$  - теплопродуктивність однієї установки (приймають 9.7 кВт);

2257 - питоме тепло випаровування, кДж/кг.

$$Q_{\text{в.г}}^{\text{к}} = \frac{3,6 * 3 * 2 * 9,7}{2257} = 0,09 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води  $Q_{\text{в.г}}^3$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою 10.6:

$$Q_{\text{в.г}}^3 = 1,17 + 0,2 + 0,09 = 1,46 \text{ м}^3 \quad (10.6)$$

Витрати води для душів за зміну  $Q_{\text{в.г}}^{\text{д}}$ , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою 10.7:

$$Q_{\text{в.г}}^{\text{д}} = \frac{Np * 100}{1000} \quad (10.7)$$

де  $Np$  — кількість робітників у зміні, осіб; 1000 — норма витрати води на одного працівника за зміну, дм<sup>3</sup>.

$$Q_{\text{в.г}}^{\text{д}} = \frac{12 * 100}{1000} = 1,2 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води  $V_x$ , м<sup>3</sup>, знаходять за формулою 10.8:

$$V_x = \frac{(Q_{\text{в.г}}^3 - Q_{\text{в.г}}^3 - Q_{\text{в.г}}^3) * 1,1}{\rho} \quad (10.8)$$

де  $\rho$  — густина води, кг/дм<sup>3</sup> (приймають 1 кг/дм<sup>3</sup>).

$$V_x = \frac{(9,36 - 1,46 - 1,2) * 1,1}{1} = 7,37$$

Об'єм бака гарячої води  $V_{\text{г}}$ , м<sup>3</sup>, розраховують за формулою 10.9 :

$$V_{\text{г}} = \frac{(Q_{\text{в.г}}^3 - Q_{\text{в.г}}^{\text{д}}) * 1,1}{\rho} \quad (10.9)$$

Приймають  $\rho = 0,984$  кг/дм<sup>3</sup>.

$$V_{\text{г}} = \frac{(1,46 - 1,2) * 1,1}{0,984} = 0,29$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

## 10.2 Електропостачання

Для силових ліній звичайно використовують трьохфазний струм з напругою 380/220 В, для освітлювальної мережі – 220/127 В.

Витрати електричної енергії визначають за формулою 10.10 :

$$Q=q \cdot P, \quad (10.10)$$

де  $Q$  - витрати електричної енергії за звітний період, кВт-год,

$q$  - питомі витрати електричної енергії кВт-год, (39 кВт-год) ,

$P$  - обсяги виробництва виробів за звітний період.

$$Q=39 \cdot 6,76$$

## 10.3 Теплопостачання

У розрахунках витрат тепла годинну витрату тепла на опалення  $Q_T^{o.r.}$  , Вт, обчислюють за формулою 10.11:

$$Q_T^{o.r.} = 0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_{\text{п}} - t_3) \quad (10.11)$$

де 0,8 — коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;  $V_6$  — будівельний об'єм хлібозаводу, м<sup>3</sup> ;  $g_o$  — питомі втрати тепла на 1 м<sup>3</sup> будівлі, Вт/м<sup>3</sup> · К;  $t_{\text{п}}$  — середня температура опалюваних приміщень (16–18 °С);  $t_3$  — середня температура шести найхолодніших днів опалювального сезону (для середньої частини України — мінус 20 °С).

$$Q_T^{o.r.} = 0,8 \cdot 8000 \cdot 0,37 \cdot (17 - (-20)) = 87,6 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення  $Q_m^{o.p.}$  , МВт, обчислюють за формулою 10.12:

$$Q_m^{o.p.} = \frac{0,8 \cdot V_6 \cdot g_o \cdot (t_{\text{п}} - t_3^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000} \quad (10.12)$$

Де  $t_3^1$  — середня температура опалювального періоду за довідником, °С (для Полтавської області — 3,0 °С);  $n_0$  — число днів опалювального періоду за довідником (212 днів);  $T_0$  — час роботи системи опалення протягом доби (24 год.).

$$Q_m^{o.p.} = \frac{0,8 \cdot 8000 \cdot 0,37 \cdot (17 - (-3)) \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 240,97 \text{ МВт.}$$

## 10.4 Холодозабезпечення

У кондитерському цеху встановлено холодильну камеру загальною площею 35 м<sup>2</sup> при температурі 4 °С. В якості холодоагенту використовується фреон.

Витрати холоду на підприємстві  $Q_x$  , кВт/год, визначають за формулою 10.13:

$$Q_x = \frac{6,74 \cdot 100000}{3600 \cdot 24} \quad (10.13)$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

де  $Q_{\text{п}}^{\text{д}}$  — продуктивність печей за добу, т; 3600 — кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт); 24 — кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{80 * 100000}{3600 * 24} = 7,8 \text{ кВт/год}$$

#### 10.5.Постачання палива

Забезпечення кондитерського цеху газом планується здійснювати від міських газопроводів високого тиску шляхом підключення до них газорозподільного пункту, що розташовується на території кондитерського цеху в окремому приміщенні.

Витрати палива визначають за формулою 10.14:

$$Q=q*P, \quad (10.14)$$

де Q - витрати палива за звітний період, м<sup>3</sup>,

q - питомі витрати палива, м<sup>3</sup>, (0,87)

P - обсяги виробництва виробів за звітний період

$$Q=39*0,87=33,93 \text{ м}^3$$

#### 10.6.Каналізація

Об'єм стічних вод на хлібозаводі за годину  $Q_{\text{к}}^{\text{г}}$ , м<sup>3</sup>, обчислюють за формулою 10.15:

$$Q_{\text{к}}^{\text{г}} = Q_{\text{п}}^{\text{г}} * 3,6 \quad (10.15)$$

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

$$Q_{\text{к}}^{\text{г}} = 0,45 * 3,6 = 1,62 \text{ м}^3$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

## 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

Енергозбереження є організаційною, науковою, практичною, інформаційною діяльністю державних органів, юридичних та фізичних осіб, спрямовану на зниження витрати (втрат) паливно-енергетичних ресурсів у процесах їх видобутку, переробки, транспортування, зберігання, виробництва, використання та утилізації.

Основними заходами щодо зниження енергоспоживання на виробництві є:

- встановлення приладів обліку та контролю споживання теплової енергії;
- Зміна режимів опалення будівель;
- максимальна утилізація вторинних енергоресурсів;
- зменшення теплопровідності конструкцій, що захищають (стін, покрівлі, вікон);
- удосконалення теплових мереж шляхом покращення теплоізоляційного покриття теплопроводів;
- Зниження втрат тепла за рахунок скорочення довжини зовнішніх теплотрас. Заходи щодо збереження ресурсів передбачають підвищення ефективності виробництва за рахунок удосконалення технологій, збільшення глибини переробки матеріалів, зниження матеріаломісткості виробів, зменшення кількості відходів та розширення їх вторинного використання, виробництва більш довговічних, що підлягають нескладному ремонту виробів, розширення використання місцевих сировинних та вторинних ресурсів, що дозволить зменшити обсяги сировини і матеріалів, що ввозяться в республіку.

Створюється законодавчо-нормативна база, що стимулює повніше використання сировини, сортування та здавання відходів. Для підвищення ефективності виробництва та покращення якості продукції рекомендується впровадження високих технологій формоутворення та покращення службових характеристик виробів з використанням наявних наукових закладів та практичного досвіду з дисперсно-зміцнених матеріалів, вакуумних технологій нанесення функціональних та захисних покриттів, у тому числі вуглецевих покриттів, переробки від сплавів із підвищеними службовими характеристиками.

Ресурсозбереження досягається такими шляхами:

- впровадження технології, що скорочує або виключає створення відходів, що не використовуються;
- Вторинне використання відходів виробництва.
- Модернізація засобів виробництва;
- Застосування інноваційних матеріалів;
- оптимізація та періодичне скорочення норм витрати матеріалів;
- матеріальне та моральне стимулювання дбайливого ставлення до витрати ресурсів працівниками підприємства;
- Використання результатів наукових досліджень у сфері ресурсозбереження при розробці технології виробництва;
- розробка стратегії та тактики ресурсозбереження.

					Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 12. Будівельна частина

### 12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Проектом запроєктовано двоповерхову будівлю прямокутної форми у місті Миргороді, на вулиці Козацькій.

Будівля цеху запроєктована згідно з вимогами будівельних і санітарних норм (СНИП 2.09.04-87, СНИП 2.09.02-85, ДНАОП 0.03-3.01-71, ДНАОП 0.03-3.18-88). На даному проекті передбачено двоповерхову будівлю

На першому поверсі знаходиться склад борошна та сировини, виробничі та побутові приміщення, склад тари та пакувальних матеріалів, склад готової продукції та експедиція. Також передбачено холодильна камера.

На другому поверсі передбачено цех, де розміщені виробничі лінії цукрового печива та крекери, а також виробничі приміщення та приміщення підготовки сировини.

У проекті передбачено окремий вхід у будівлю, вхід для приймання сировини, та вихід для вивезення готової продукції.

Для працівників встановлені душеві, жіночі та чоловічі гардеробні, санвузли.

При проектуванні приміщень було враховано послідовність виробничого потоку та передбачається зручний взаємозв'язок між окремими приміщеннями для зручності та скорочення протяжності транспортного зв'язку і пробігу пересувного обладнання

Також було враховано те, що в країні на даний час діє воєнний стан, тому є 2 виходи з будівлі для швидкої евакуації працівників.

Передбачено таке інженерне обладнання у виробничому корпусі:

-Водопровід (виробничий та господарсько-питний, пожежний)

-Каналізація (виробнича та господарсько-побутова)

-Опалення (водяне із параметрами 150-70°C)

Також навколо кондитерського цеху наявна огорожа.

Головний фасад у кондитерському цеху орієнтований на головну вулицю. Ширина експедиційної площадки 16,0 м. Асфальтний тротуар із шириною 1,2 м влаштовано по периметру виробничого корпусу, а навколо самої огорожі є зелені насадження. Передцехова зона: допоміжні будівлі, контрольно-пропускні пункти, передцехова площадки, прохідні, стоянки для автомобілів та площадки для відпочинку.

Територія компанії включає: - Кондитерський цех; склад БЗП; рампу; прохідну; автоваги; зону відпочинку; котельню; автостоянку; смітник; пожежний резервуар. Робочі цехи здійснюють вхід у провадження через адміністративно-побутову частину будівлі. Територія компанії має два в'їзди, один із яких запасний. Основний в'їзд включає вагову і прохідну. Транспортні сполучення сплановані так, що людські та транспортні потоки не перетинаються. Паркування розташоване перед основним фасадом будинку. Озеленення місцевості є основним елементом благоустрою, що забезпечує необхідну чистоту повітря, захищаючи будівлі від вітру та пилу. Озеленення передбачається за допомогою посадки дерев та газонів. Насадку листяних і хвойних дерев

					Будівельна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

виділяють антибактеріальні леткі речовини, які оздоровлюють повітряне середовище. Також на території підприємства насаджено квітники.

## 12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства

Виробнича зона: основні і підсобно-виробничі будівлі.

Виробничий корпус складається з наступних приміщень:

1. Складські приміщення (склад основної сировини, склад для зберігання цукру, склад безтарного зберігання борошна, склад для зберігання смако-ароматичної сировини, склад тари та пакувальних матеріалів, картонажне відділення, склад готової продукції).

2. Відділення для підготовки сировини (склад для просіювання цукру, крохмалю, глюкози кристалічної, ванільної пудри, солі харчової, питної соди, амонію, вуглеамонійної солі, масляного екстракту, інвертного сиропу та емульсії для печива цукрового та опари для крекера).

3. Приміщення цеху борошняних кондитерських виробів.

4. Лабораторія

5. Підсобні приміщення.

Проектом передбачено безтарне зберігання борошна пшеничного та цукру білого кристалічного. Склад безтарного зберігання обладнаний силосами. Місткість складу розрахована на семидобовий запас борошна та п'ятнадцятиденний запас цукру. Сировина, що швидко псується, зберігається в холодильній камері. Потоково-механізовані лінії включають обладнання, необхідне для всіх технологічних операцій, починаючи з приготування тіста і закінчуючи упаковкою готових виробів. У складі готової продукції та експедиції передбачені відповідні площі зберігання виробів. Стіни виробничих приміщень облицьовані білою плиткою на висоті не менше 1,8 м, а вище стіни забарвлена олійною фарбою в білий колір або світлий тон. Це створює умови для утримання приміщень у чистоті та підвищується рівень освітлення за рахунок відбитого світла. Підлоги у всіх приміщеннях водонепроникні, мають гладку без щілин та вібоїн поверхню.

У підсобній зоні розміщується будівлі з енергетичним призначенням та підсобні будівлі (ремонтно-механічні майстерні), прокладаються траси санітарно-технічних та ін. комунікацій.

Виробничі будівлі групуються з урахуванням усіх санітарних та протипожежних вимог, для забезпечення зручності вантажеобігу та коротких маршрутів людських потоків.

При розміщенні споруд та будівель на даній ділянці враховано орієнтацію головних фасадів, сторін світу та направлення (господарюючих) вітрів задля забезпечення найсприятливіших умов для природнього освітлення робочих місць, приміщень та аерації. Ті будівлі та споруди, які мають виробництво там де підвищена пожежна небезпека або є вірогідність виділення шкідливих речовин, розміщується з підвітряної сторони по відношенню до інших будівельних споруд.

Розташування побутових адміністративних-виробничих приміщень запропоновано зробити з тих сторін, де відбувається інтенсивний рух людських

										Арк.
										62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Будівельна частина					

потоків. Для переміщення вантажів та руху людей проектується зручний внутрішньозаводський транспорт. При цьому ізольовані людські потоки від вантажних.

Для благоустрою території цеху створено необхідні експлуатаційні, санітарно-гігієнічні та естетичні умови для працівників підприємства. Елементи благоустрою: дорога, стоянка автомобілів (з покриттям), тротуари, зона відпочинку.

Під час проектування плану кондитерського підприємства були дотримані правила та нормативна документація.

.

					Будівельна частина	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

### 13. Система екологічного управління

Питання охорони навколишнього середовища сьогодні є досить актуальним. У зв'язку з цим компанія приділяє велику увагу захисту навколишнього середовища від шкідливих факторів виробничого процесу. З метою недопущення забруднення навколишнього середовища на кондитерських підприємствах необхідно суворо дотримуватись усіх правил охорони праці. Розуміння екологічних проблем, які виникають при виробництві продуктів харчування, дозволить нам запропонувати заходи, які можна вжити для зменшення тиску на навколишнє середовище та мінімізації екологічних ризиків.

1) Зменшити забруднення стічних вод:

- Посилення контролю за скиданням стічних вод;
- Встановлення або модернізація очисних споруд на підприємствах;
- Відокремлення технологічних, охолоджувальних та санітарних стічних вод для відправки стічних вод безпосередньо на переробку;
- Використання миючих засобів, що відповідають чинним стандартам;
- Встановити процедури регулярної перевірки зливових стоків і каналізаційних колекторів на наявність забруднених стічних вод, оглядових колодязів, жируловлювачів, каналізаційних колекторів і т.д;

2) Для того, щоб зменшити споживання води, необхідно впровадити наступні заходи.

- Очищення та повторне використання води у виробництві, оптимізація використання води та миючих засобів;
- Повторне використання охолоджувальної води;
- Використання водопровідних кранів з автоматичними запірними клапанами та використання шлангів високого тиску для мінімізації споживання води;

3) Зменшити шкоду від твердих відходів, що утворюються в результаті виробництва та споживання продукції.

- Використовувати упаковку, яку можна переробити або повернути; - Переробляти (рециклінг) відходи для виробництва продуктів нижчої якості, наприклад, кормів для тварин;
- Застосовувати безвідходні технології або технології збільшення виходу кінцевої продукції з одиниці сировини;
- Використовувати методи утилізації відходів, які не потребують прибирання та мінімізують ручну працю, є безпечними та гігієнічними; - Використовувати відходи як сировину для компостних установок;

Збереження екологічного балансу є невід'ємною частиною побудови та діяльності підприємства. Підприємство повинно вести активну роботу щодо покращення екологічної обстановки, прагнути забезпечити захист довкілля, удосконалювати виробничі та управлінські процеси, дотримуватися принципів сталого розвитку.

Під час діяльності виробництва повинні:

- захищати навколишнє середовище, включаючи запобігання забрудненню, раціональне використання ресурсів, зниження впливу на зміну клімату, захист біологічної різноманітності та екосистем

					Система екологічного управління	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



-розвивати чисту відновлювану енергетику та модернізувати традиційну генерацію ДПЕК

-виконувати обов'язкові законодавчі та інші вимоги, ухвалені ДПЕК

-забезпечити екологічну безпеку підприємств ДПЕК

-постійно вдосконалювати систему екологічного менеджменту для покращення показників екологічної діяльності Система екологічного менеджменту є частиною системи корпоративного управління та важливим елементом управління ризиками.

Забезпечення єдиного підходу до управління охороною навколишнього природного середовища на всіх підприємствах Групи на основі такої системи позитивно впливає на конкурентоспроможність та інвестиційну привабливість ДТЕК Енерго. Переваги впровадження ISO 14001:

-створення основи системної природоохоронної роботи;

-підвищення екологічної результативності підприємств;

-підвищення уваги керівництва підприємств до питань охорони довкілля;

-підвищення обізнаності, формування відповідального ставлення персоналу підприємств до охорони навколишнього середовища, дотримання встановлених екологічних вимог;

-забезпечення ефективного управління діяльністю підприємства в рамках чинного законодавства у галузі охорони навколишнього природного середовища та раціонального природокористування;

-підвищення конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості підприємства.

У результаті впровадження екологічного стандарту ISO 14001 на підприємстві буде розроблено єдині корпоративні вимоги в галузі охорони навколишнього середовища, ідентифіковано екологічні аспекти, ризики та можливості, створено ефективну систему управління ними.

					Система екологічного управління	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

## 14. Безпека життєдіяльності

Підприємства харчової промисловості характеризуються застарілим технічним оснащенням, різними складними фізико-хімічними виробничими процесами, важкими умовами праці. Виробництво потребує потужного обладнання автоматизації, різноманітних пакувальних машин, механізмів високого тиску, електроагрегатів тощо. Відносно велика кількість травм і нещасних випадків відбувається через відсутність кваліфікованого персоналу, недостатні знання про безпеку та гігієну праці, відсутність дисципліни на виробництві. захворювання. Тому питання охорони праці є дуже актуальним.

Охорона праці — це система правових і соціально-економічних, технічних, санітарно-гігієнічних і організаційних заходів, спрямованих на забезпечення здоров'я людей і збереження їх працездатності в процесі праці. Власник або уповноважений ним орган несе відповідальність за забезпечення здорових та безпечних умов навчального процесу та запобігання травматизму учасників. Основним нормативно-правовим актом, що регулює організацію охорони праці, є Закон України "Про охорону праці" від 13 жовтня 1991 року № 2594-XI. Цей закон поширюється на всіх фізичних та юридичних осіб, які наймають тимчасових працівників, а також на всіх працівників.

Основними функціями управління охороною праці, які реалізуються та розвиваються Службою охорони праці, є наступні:

1. Впровадження системи управління, яка сприятиме підвищенню ефективності роботи кожного структурного підрозділу та всіх посадових осіб.
2. Здійснення оперативного та методологічного управління заходами з охорони праці.
3. Запровадити або вдосконалити заходи щодо забезпечення безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, а також розробити розділ про охорону праці в колективному договорі.

Шкідливі та небезпечні фактори виробництва класифікуються наступним чином:

Фізичні. Сюди входять конструкції та машини, матеріали, вироби, заготовки тощо. До них належать механізми та машини, що рухаються або обертаються, складна конструкція, системи, пристрої або їх компоненти під високим тиском, підвищена запиленість і забруднення повітря, низькі або високі температури повітря, поверхонь, обладнання або матеріалів, надмірний шум, ультразвук, вібрація та інфразвук, зміни атмосферного тиску. Підвищення або зниження вологості, підвищення напруги в електромережі, збільшення напруженості електричного і магнітного полів. Недостатнє або недостатнє освітлення робочої зони, висока інтенсивність світла. Перебільшений вплив інфрачервоного та ультрафіолетового випромінювання; гострі краї, нерівності і виступи на поверхні обладнання та інструментів; розташування робочого місця на великій висоті над землею; слизька підлога.

Хімічні До хімічних речовин належать речовини, що класифікуються як асфіксії, токсини, подразники, наркотики, сенсibiliзатори, мутагени, канцерогени, а також речовини, що порушують репродуктивну функцію,

					Безпека життєдіяльності	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

залежно від їхнього впливу на організм. Залежно від того, як вони потрапляють в організм людини, вони поділяються на ті, що проходять через:

- 1) Шлунково-кишковий тракт;
- 2) шкіра та слизові оболонки;
- 3) дихальна система.

Біологічні. До них належать патогенні мікроорганізми (віруси, бактерії, гриби, спірохети, рикетсії, найпростіші) та продукти їх життєдіяльності, а також макроорганізми (рослини і тварини).

Психофізіологічні. Цей фактор включає як фізичні (динамічні та статичні), так і психологічні та нервові перевантаження (розумові перевантаження, емоційні перевантаження, перевантаження аналізаторів, монотонність праці). Соціальні. Погана організація праці, робота, що перевищує норми, необхідність працювати в колективі з поганими стосунками між членами, ізоляція від суспільства, розчарованість роботою, зміна біоритмів, словесні чи фізичні напади або ризик нападу, насильство.

Шляхи запобігання та вирішення небезпечних ситуацій на кондитерських підприємствах:

- Виробничі процеси повинні здійснюватися відповідно до технологічних схем, технологічних інструкцій, а також правил, норм, інструкцій з охорони праці та нормативно технічних документів, що містять вимоги безпеки під час виконання робіт і затверджені в установленому порядку. Кожен працівник повинен пройти навчання, в тому числі з питань охорони праці, як це передбачено локальними нормативними актами, включаючи колективний договір, інструкції з охорони праці та правила внутрішнього трудового розпорядку.

- Всі працівники повинні бути ознайомлені з обладнанням, знати контрольні вимірювальні прилади і правила роботи з ними, технологію виготовлення продукції та засоби індивідуального захисту. Вони повинні бути забезпечені спецодягом, взуттям та засобами індивідуального захисту.

- Виробнича діяльність кондитера залежить від правильного дизайну. Це залежить від того, наскільки воно має відповідні приміщення, як розташоване та підібране обладнання для забезпечення нормального технологічного процесу. Виробничі приміщення повинні мати необхідну площу та висоту. Підлоги у виробничих приміщеннях повинні бути водонепроникними, без отворів і порогів.

Важливими є вентиляція та достатнє і правильне освітлення. Природне світло найкраще підходить для зору. Співвідношення площі вікон до площі підлоги має становити 1:6, а максимальна відстань до вікон - до 8 м. Штучне освітлення використовується в приміщеннях, які не потребують постійного контролю за процесом (доставка, машинне відділення, склад). Майстерня повинна бути обладнана аварійним освітленням, яке забезпечує мінімальну освітленість при вимкненому основному освітленні (1:10). - Певні виробничі ділянки, де використовується обладнання, вимагають підвищеної уваги працівників.

					Безпека життєдіяльності	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Всі гарячі поверхні обладнання, трубопроводів і резервуарів повинні бути ізольовані. Кондитерські цехи повинні бути обладнані магістральною системою пожежогасіння. Тому на території буде забезпечено водопостачання для пожежогасіння. Кондитерські цехи повинні відповідати всім правилам пожежної безпеки:

- Підтримання суворого порядку на робочих і виробничих місцях і заданих розмірів проходів і проїздів,
- належне зберігання сировини, напівфабрикатів, ящиків та пакувальних матеріалів,
- відсутність неохайності та своєчасна доставка готової продукції,
- регулярна утилізація макулатури, тари та пакувальних матеріалів,
- систематичне очищення повітропроводів, труб та обладнання від пилу та органічних забруднень (цукрова пудра, частинки крохмалю, борошна, цукрової пудри, тощо)

					Безпека життєдіяльності	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 15. Висновки та рекомендації

За підсумками кваліфікаційної роботи можна зробити наступні висновки:

1. Проаналізовано асортимент борошняних кондитерських виробів та визначено потенціал ринку продажу м.Миргород Полтавської області.
2. Обґрунтовано технології приготування тіста для виробництва цукровго печива у дві стадії: приготування емульсії та тіста.
3. Для виробництва крекеру запропоновано встановити лінію фірми UTF Group – на якій всі стадії починаючи від приготування тіста до оздоблення відбуваються автоматично з мінімальною кількістю обслуговуючого персоналу.
4. Для виробництва цукрового печива запропоновано встановити лінію фірми LineMAK, основною перевагою полягає в тому, що процес виробництва продукції відбувається без необхідності відкривати тісто, на відміну від інших машин для виробництва печива. LineMAK здатна працювати з будь-яким тістом, та виробляти печиво різноманітних форм і видів
5. В дипломному проекті було розраховано продуктивність провідного обладнання, площу складів тарного зберігання сировини..
6. Запропоновано заходи енергозбереження, охорони праці та охорони довкілля.
7. Забезпечена відповідність виробничих будівель, споруд, технологічного устаткування та технологічних процесів вимогам нормативно-правових актів з охорони праці.
8. Рекомендовано дану кваліфікаційну роботу розглядати в якості навчальної.

					Висновки та рекомендації	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 16. Список літератури, використаної в проекті:

1. Борошно пшеничне. Технічні умови: ГСТУ 46.004-99. – [Введ. в дію 15.08.1999]. Київ: Галузевий стандарт України, 1999. — 12 с. – (Національний стандарт України).
2. Печиво. Загальні технічні умови: ДСТУ 3781:2014 - [Набуває чинності 01.07.2015 року]. – Технічний комітет стандартизації «Продукція кондитерська та харчоконцентратна» (ТК 152).
3. ДСТУ 4052:2017 Крекер.
4. Цукор білий. Технічні умови: ДСТУ 4623-2006. — [Уведено вперше. Чинний від 29.06.2006р.]. – Київ: Держспоживстандарт, 2006 – (Національний стандарт України)
5. Сіль кухонна харчова. Загальні технічні умови: ДСТУ 3583-2005 - [Введ. в дію 01.07. 2017]. – К.: Держспоживстандарт України, 2017 – 14 с. – (Національний стандарт України)
6. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови
7. Сода харчова. Технічні умови. ГОСТ 2156-76. -[Чинний від 15.02.1976]. – М.: Стандартформ Москва, 2001 – 20 с. – (Міждержавний стандарт)
8. Маргарин. Загальні технічні умови. ДСТУ4465:2005. - [Чинний ВІД2007-01-01 ]. - К.: Держспоживстандарт України, 2006
9. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси — К.: НУХТ, 2015. — 632 с.
- 10.Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : метод. рекомендації до виконання курсового проекту для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології" денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. — 58с
- 11.Ароматизатори харчові. Загальні технічні умови: ДЕРЖСТАНДАРТ 32049-2013 - [Введ. У дію 01.01.2014]. Київ: Галузевий стандарт України, 2014. – (Національний стандарт України).
- 12.Солі вуглеамонійні. Технічні умови: ГОСТ 9325 - 79 - [Введ. У дію 01.01.1981]. Київ: Галузевий стандарт України, 1981. – (Національний стандарт України) Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови: ДСТУ 3976-2000 - Введ. В дію 01.01.2001]. Київ: Держспоживстандарт, 2001 – (Національний стандарт України).
13. Система НАССР. Довідник: / Львів: НТЦ- "Леонорм – Стандарт", 2003.- 218 с.
14. Лур'є І.С. Технологія та технохімічний контроль кондитерського підприємства. М.: Легка та харчова промисловість, 1981. – 328с., ил.
15. Кодекс законів України про працю

					Список джерел посилань	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70