

**Міністерство освіти і науки України**  
**Одеський національний технологічний університет**  
ННІ Навчально-науковий технологічний інститут харчової промисловості ім. К.А. Богомаза  
**Кафедра** Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів  
**Ступінь вищої освіти** Бакалавр  
**Спеціальність** 181 «Харчові технології»  
**Освітня програма** Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів



## **КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА**

**на тему Будівництво кондитерського підприємства по випуску пас-  
тило-мармеладних виробів в м. Жмеринка**

Здобувача (ки) Кравчук Д. О.  
(прізвище, ініціали)  
IV курсу ТЗХ-43 групи

Керівник д.т.н. Коркач Г. В.  
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: д.т.н. Коркач Г.В.  
(посада, прізвище та ініціали)  
доц. Карпінська Г. В.  
(посада, прізвище та ініціали)

**Кваліфікаційна робота допускається до захисту**  
Рішення кафедри від 2024 р., протокол №

Завідувач(ка) кафедри ТЗПХ і КВ \_\_\_\_\_ Дмитро Жигунов  
(назва кафедри) (підпис) (ім'я, прізвище)

Одеса – 2024 рік

Міністерство освіти і науки України  
Одеський національний технологічний університет

Кафедра ТЗПХ і КВ

Кафедра ХХ та Е

Кафедра ТПТ та УБ

**Комплексна міжкафедральна кваліфікаційна робота бакалавра на тему: «Будівництво кондитерського підприємства в м. Жмеринка»**

**Головний керівник** – д.т.н., проф. каф. ТЗПХ і КВ Коркач Г.В.

3.1. Кравчук Дар'я Олексіївна – Будівництво кондитерського підприємства по випуску пастило-мармеладних виробів в м. Жмеринка

**Керівник: д.т.н, проф. кафедри ТЗПХіКВ Коркач Г.В.**

3.2. Даценко Анна Олександрівна – Аналіз небезпечних чинників виробництва зефіру «Біло-рожевого»

**Керівник: к.т.н., доцент кафедри ХХтаЕ Антіпіна О.О.**

3.3. Гладчук Данило Романович – Оцінка інвестиційної привабливості впровадження технології пастило-мармеладних виробів на кондитерському підприємстві в м. Жмеринка

**Керівник: к.т.н., доцент кафедри торговельного підприємства, товарознавства та управління бізнесом Карпінська Г.В**

**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**ННІ** Навчально-науковий технологічний інститут харчової промисловості ім. К.А. Богомаза  
**Кафедра** Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів  
**Ступінь вищої освіти** Бакалавр  
**Спеціальність** 181 Харчові технології  
**Освітня програма** Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Зав. кафедри ТЗПХіКВ**  
Жигунов Д.О.  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Кравчук Дар'ї Олексіївні

1. Тема роботи Будівництво кондитерського підприємства по випуску пастило-мармеладних виробів в м. Жмеринка  
Затверджена наказом ОНТУ від 10 листопада 2023 року наказ № 602-03
2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 15.06.2024
3. Вихідні дані роботи Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання до виконання кваліфікаційної роботи, нормативна документація, література за фахом.
4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування проєкту, технологічна частина, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища, техніко-економічні розрахунки, висновки та рекомендації
5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічні схеми підготовки сировини та виробництва кондитерських виробів (3 аркуші), план виробничого корпусу з компонуванням основного обладнання (1 аркуш), генеральний план підприємства (1 аркуш)

6. Консультанти по роботі, зі зазначенням розділів роботи, що стосується їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання ви- дав	Завдання прийняв
1. Стан проблеми і перспективи її вирішення	д.т.н., Коркач Г.В.	17.02.2024	05.03.2024
2. ТЕО проєкту	доц. Карпінська Г.В.	06.03.2024	24.03.2024
3. Технологічна частина	д.т.н., Коркач Г.В.	25.03.2024	31.03.2024
4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	д.т.н., Коркач Г.В.	01.04.2023	07.04.2024
5. Архітектурно-будівельна частина	д.т.н., Коркач Г.В.	08.04.2024	30.04.2024
6. Охорона праці	д.т.н., Коркач Г.В.	01.05.2024	04.05.2024
7. Охорона навколишнього середовища	д.т.н., Коркач Г.В.	05.05.2025	16.05.2024
8. Техніко-економічні розрахунки	доц. Карпінська Г.В.	17.05.2024	28.05.2024

7. Дата видачі завдання 10.11.2023

Керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

Коркач Г. В.  
(прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання

\_\_\_\_\_ (підпис)

Кравчук Д. О.  
(прізвище, ініціали)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Стан проблеми і перспективи її вирішення	17.02.2024	Виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування проєкту	06.03.2024	Виконано
3.	Технологічна частина	25.03.2024	Виконано
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	01.04.2024	Виконано
5.	Архітектурно-будівельна частина	08.04.2024	Виконано
6.	Графічна частина	20.04.2024	Виконано
7.	Охорона праці	01.05.2024	Виконано
8.	Охорона навколишнього середовища	05.05.2024	Виконано
9.	Техніко-економічні розрахунки роботи	17.05.2024	Виконано
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	29.05.2024	Виконано
11.	Представлення на попередньому захисті	01.06.2024	Виконано
12.	Збір необхідних підписів	07.06.2024	Виконано
13.	Рецензування	10.06.2024	Виконано
14.	Захист на засіданні ЕК	19.06.2024	Виконано

Здобувач-дипломник

\_\_\_\_\_ (підпис)

Кравчук Д. О.  
(прізвище, ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Коркач Г. В.  
(прізвище, ініціали)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач дипломник

Кравчук Д. О.  
(прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_ (підпис)

## АНОТАЦІЯ

### кваліфікаційної роботи на тему: «Будівництво кондитерського підприємства по випуску пастило-мармеладних виробів в м. Жмеринка»

Кваліфікаційна робота складається з таких розділів:

*Вступ*, у якому розглянуто основні задачі та напрямки розвитку галузі кондитерського виробництва в цілому.

Розділ *Стан проблеми та перспективи її вирішення*. У розділі надано характеристику об'єкта, літературний і патентний огляд стану і шляхів поставленої проблеми. Визначено мету і завдання проекту.

Розділ *Техніко-економічне обґрунтування проекту*, який містить теоретичне обґрунтування і дослідження регіонального ринку пастило-мармеладних виробів, вплив конкуренції та інших факторів на його розвиток.

Технологічний розділ включає вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів; рецептури обраного асортименту та технологічну характеристику сировини; продуктивний розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони; розрахунок напівфабрикатів власного виробництва; розрахунок допоміжних матеріалів і тари; розрахунок складів; розрахунок і підбір технологічного обладнання; описання технологічних схем виробництва; технохімічний контроль виробництва.

Розділ *Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення* містить характеристику опалення, вентиляції, кондиціонування повітря, водопостачання, холодопостачання і каналізації, розрахунки по електропостачанню.

Розділ *Архітектурно-будівельна частина* містить характеристику технологічних об'єктів генерального плану підприємства, опис генерального плану, конструктивні характеристики і інженерні системи будівлі, опис компоновки обладнання в цеху.

Розділ *Охорона праці*, в якому наведено аналіз потенційно шкідливих виробничих факторів, наявних на виробництві, та рекомендації щодо зменшення їх впливу на робітників підприємства; аналіз пожежо- та вибухобезпечності підприємства, а також рекомендації щодо їх зниження.

Розділ *Охорона навколишнього середовища*, де висвітлені заходи підвищення екологічної безпеки та рекомендації щодо зниження негативного впливу роботи підприємства на навколишнє середовище.

Розділ *Техніко-економічні розрахунки* передбачають оцінку економічної ефективності та інвестиційної привабливості кваліфікаційної роботи шляхом визначення відповідних показників виробничо-господарської діяльності фабрики та терміном окупності інвестиційних витрат на будівництво підприємства.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 104 стор.

Таблиць - 29

Графічних аркушів - 5, формат А1

Ключові слова: кондитерське підприємство, пастило-мармеладні вироби, пастило-мармеладний цех, зефір, мармелад, пат.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ.....	9
1.1 Характеристика об'єкту.....	9
1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми.....	10
1.3 Мета і завдання проекту.....	13
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ.....	14
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	18
3.1 Вибір і обгрунтування асортименту кондитерських виробів.....	18
3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини..	18
3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.....	27
3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	28
3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари.....	34
3.6 Розрахунок складського господарства.....	35
3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....	39
3.8 Опис технологічних схем виробництва.....	46
3.9 Технохімічний контроль виробництва.....	55
РОЗДІЛ 4 ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ..	60
4.1 Опалення.....	60
4.2 Вентиляція та кондиціонування.....	61
4.3 Водопостачання і каналізація.....	63
4.4 Холодозабезпечення.....	64
4.5 Електрозабезпечення.....	66
РОЗДІЛ 5 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	68
5.1 Генеральний план забудови території.....	68
5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення.....	70

					<i>КРБ.ТЗХПХ і КВ.1.602-03.4.3.1</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	Будівництво кондитерського підприємства по випуску пастило-мармеладних виробів в м. Жмеринка  Пояснювальна записка	<i>Стадія</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Здобувач</i>		Кравчук Д. О.				5	104	
<i>Консульт.</i>		Коркач Г. В				ОНТУ- 2024 Каф. ТЗПХ і КВ Група ТЗХ-43		
<i>Н.контр.</i>								
<i>Керівник</i>		Коркач Г.В.						
<i>Зав. кафедри</i>		Жигунов Д.О						

5.3 Опис компонування обладнання.....	71
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	73
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	81
РОЗДІЛ 8 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	85
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	100
Перелік джерел посилання.....	101
Специфікація	

## ВСТУП

Український ринок кондитерських виробів постійно змінюється і активно розвивається. Він дуже різноманітний, конкурентоспроможний, відкриває для себе нові ринки, шукає нові шляхи розширення та досяг європейського рівня.

Кондитерська галузь є однією із найрозвинутіших галузей у харчовій промисловості України, асортимент продукції якої охоплює практично всі групи кондитерських виробів.

Розвиток суб'єктів ринку кондитерських виробів в Україні відбувається в умовах мінливості зовнішнього середовища, що впливає на їхній стан. Трансформація економіки висуває нові вимоги до поведінки підприємств, змушуючи їх адаптуватися до постійного насичення ринку новими видами кондитерських виробів, мінливих смакових уподобань споживачів, посилення конкуренції на ринку, тощо.

Реалізація продукції кондитерської промисловості в Україні, за винятком борошняних виробів, характеризується яскраво вираженою сезонністю: пік продажів досягається в останні місяці року, що традиційно пов'язане з новорічними святами, а в перші місяці року відбувається спад реалізації, який можна пояснити зниженням споживацького інтересу до холодних солодощів та зменшенням пропозиції свіжих фруктів [1].

Ще, варто пам'ятати, що кондитерський ринок має особливу специфіку і на пряму залежить від купівельної спроможності населення. Оскільки кондитерські продукти не належать до продуктів першої необхідності – різке коливання доходів населення прямо пропорційно відображається на ринкових обсягах продажів, а також змінюють споживчу орієнтацію з продуктів високого цінового сегменту на середній та низький.

Стабільний розвиток кондитерської галузі для економіки країни дасть змогу паралельно стимулювати розвиток та зростання об'ємів виробництва у сфері сільськогосподарства, транспортно-логістичній сфері, торгівлі, підвищити зайнятість населення, а також суттєво підвищити експортний потенціал країни [2].

Виходячи з офіційної класифікації основних видів кондитерської продукції,

всю кондитерську продукцію, вироблену в Україні, умовно можна поділити на три товарні групи: цукристі, борошняні та шоколадні вироби [1].

Більше 95% ринку кондитерських виробів займають товари вітчизняних компаній. Крім того, кондитерська галузь становить цілих 15% всієї харчової індустрії країни. В кондитерський бізнес України залучені понад 50 000 працівників, які зайняті на восьми сотнях підприємств [3].

2022 рік став найбільшим випробуванням для України та надзвичайно складним для всього світу. Повномасштабна російська агресія завдала сильного удару по аграрному сектору та глобальній продовольчій безпеці і зруйнувала багато інфраструктур і втрутилася у вільне експортування зерна. Війна змусила суттєво змінити плани та стратегії розвитку, шукати нові рішення та шляхи подолання кризових ситуацій.

Підприємства переходять на виробництво актуальної продукції, а саме корисних снєків. До них належать такі продукти: сухе печиво, мюслі, хлібці, сухарі, вафлі, поживні батончики, сублімовані фрукти чи горіхові пасти у дой-пак тощо.

Враховуючи зниження купівельної спроможності людей виробники кондитерських виробів збільшують кількість продукції низької та середньої вартості [4].

## **РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ**

### **1.1 Характеристика кондитерського підприємства в м. Жмеринка**

У м. Жмеринка будуємо кондитерське підприємство, в якому передбачено 1 цех по виробництву пастило-мармеладних виробів.

Пастило-мармеладний цех – розміщений на 2-му поверсі.

На 1-му поверсі передбачається підготовка сировини і напівфабрикатів до виробництва, а також склади для зберігання основної сировини, холодний склад, склад смакових і ароматичних речовин, склад допоміжних матеріалів і тари, склад готової продукції.

Каркас запроектовано згідно із завданням багатоповерхової виробничої будівлі з балочними перекриттями, який є системою поперечних двоповерхових залізобетонних рам, утворених з вертикальних стійок-колон і жорстко з'єднаних з ними горизонтальних ригелів. Колони нижньою частиною закладають в стакани фундаментів. На консолі колон в поперечному напрямі укладають ригелі, на ригелі в по-вздовжньому напрямі укладають плити міжповерхових перекриттів.

Жорстке з'єднання елементів каркаса між собою забезпечується зваркою заставних деталей з подальшим замонолічуванням стику цементним розчином.

Сітка колон прийнята 6х6м, висота поверху 6,0 м.

Колони каркаса збірні залізобетонні квадратного поперечного перетину 400х400 мм. Для упирання ригелів на колонах передбачені консолі у напрямі впоперек будівлі.

Ригелі типа II з прямокутним поперечним перетином 300х800мм укладають на консолі колон, жорстко сполучаючи їх з консолями зваркою заставних деталей і арматури з подальшим замонолічуванням стіни цементним розчином.

Плити міжповерхових перекриттів тип II мають товщину 400мм, номінальну довжину 6000 мм, спираються на верхню грань ригеля. Представляють собою тонкостінну плиту, знизу за довгою стороною оперену ребрами висотою 400 мм і п'ятьма поперечними ребрами висотою 200 мм. Плити діляться на основні (1500 мм), зв'язні (1500 мм) і добірні (750 мм). Добірні плити укладають біля

повздовжніх зовнішніх стін.

Навантаження на 1 м<sup>2</sup> майданчика перекриття прийняті для виробничих і підсобних цехів - 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних матеріалів, а також готової продукції - не більше 2000 кг згідно з СНіП- 6-74.

До основних конструкцій будівлі відносяться: фундамент, стіни, колони, перекриття, сходи, перегородки, вікна та дверні проходи.

## **1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми**

Ринок кондитерських виробів дуже різноманітний і є популярним серед населення. Слід відзначити, що група пастило-мармеладних виробів популярна серед населення і займає провідне місце в рейтингу кондитерських виробів цукристої групи.

Пастило-мармеладні вироби – вироби драгледоподібної, піноподібної структури, які виробляють з цукру, драглеутворювача та фруктово-ягідної сировини.

Кондитерські вироби мають значний недолік – низьку фізіологічну цінність через майже повну відсутність важливих біологічно активних речовин. Тому, актуальним є розвиток інноваційних технологій та пошук нетрадиційної нової сировини.

Вченими у роботі [5] досліджувалися властивості желеино-фруктового мармеладу з рослинними добавками. У ході роботи визначалися органолептичні та фізико-хімічні показники і хімічний склад мармеладу після трьох місяців зберігання. Використовували рослинні добавки суданської троянди, шипшини та гарбуза. В результаті визначено, що після зберігання мармелад відповідає вимогам нормативної документації. Склад мармеладу збагатився біологічно активними речовинами, що мала використана сировина.

У роботі [6] науковці визначали антиоксидантну дію мармеладу та зефіру. Під час підготовки зразків використовували різну рослинну сировину: кріопаста з айви, яблука, моркви, гарбуза, винограду та кріопорошки з чорноплідної горобини, суданської троянди, винограду, обліпихи, плодів шипшини. У ході досліджень

виявлено: додавання 1% лимонної кислоти до екстракту кріопорошку підвищує антиоксидантні властивості, найвищою антиоксидантною дією володіє мармелад з кріопастою з яблука і кріопорошком шипшини та зефір з кріопорошком чорноплідної горобини.

Вчені, у роботі [7] досліджували вплив зеленого шпинату і томатів на властивості зефіру, як альтернативної профілактики залізодефіцитної анемії. У ході досліджень визначили, що підвищений вміст томатів добре впливає на органолептичні показники зефіру, введення шпинату і томатів дозволяє отримати зефір з підвищеною харчовою цінністю. Найкращих хімічних і фізичних властивостей зефіру досягнуто при співвідношенні 25% шпинату і 75% томатів.

У роботі [8] розроблено рецептуру желеино-фруктового мармеладу з використанням кріопаст. У дослідженні використовували кріопасту з моркви та гарбуза. У результаті мармелад вийшов з підвищеною харчовою цінністю: високий вміст вітаміну С,  $\beta$ -каротину і пектину.

Вченими проведено фізико-хімічний аналіз мармеладу. Під час дослідження використовували шкірку від кавуна. В результаті досліджень виявлено, що при співвідношенні 2:1 шкірки кавуна та соку попкан можна отримати мармелад хорошої якості [9].

І. Цихановська розробила технологію желеинового мармеладу з використанням при виробництві харчової добавки «Магнефуд». У результаті визначено, що найкраща концентрація добавки 0,10-0,20%. Така концентрація позитивно впливає на фізико-хімічні та органолептичні показники мармеладу, а саме: покращуються запах, колір, форма і консистенція, спостерігається підвищення вологості, зменшується загальна кислотність, також спостерігається зменшення мікробіологічних показників. Добавку «Магнефуд» можна використовувати як стабілізатор, структуроутворювач та поліпшувач [10].

Вчені у роботі [11] працювали над удосконаленням технології виробництва пасти. Підвищення харчової цінності робили внесення багатокомпонентної плодово-ягідної пасти. Паста складається з яблук, глоду та журавлини (50%, 10%,

40%). Найкращою кількістю є 75% пасти із заміненним яблучним пюре. Паста надає виробам приємний смак і запах, гарний колір і хороші фізико-хімічні показники.

У роботі [12] науковці працювали над удосконаленням технології зефіру. Поліпшення проводили введенням 5 % порошку чорниці та заміною цукру білого кокосовим цукром та фруктозою. Визначено, що заміна цукру білого знижує глікемічний індекс у два рази. Також спостерігається підвищення білка, харчових волокон, зниження калорійності, підвищення антиоксидантної здатності продуктів, покращення органолептичних показників.

У роботі [13] вчені працювали над удосконаленням технології мармеладу внесенням багатокомпонентної плодово-ягідної пасти. Паста складається з яблука, айви, чорної смородини (40%, 50%, 10%). Введення пасти дозволяє покращити структуру мармеладу, зменшити кількість агару в рецептурі на 30%. Спостерігається покращення органолептичних показників. Оптимальна кількість пасти 30%.

Науковці у роботі [14] досліджували процес низькотемпературного концентрування харчової сировини та як введення концентрованої сировини вплине на зефір. В якості сировини використовували яблука (20%), гарбуз (20%), буряк (15%), журавлина (15%), глід (5%). Концентроване пюре використовували з вмістом сухих речовин 50%. Додавання пасти у кількості 75% заміни яблучного пюре позитивно впливає на якісні властивості зефіру. Збільшується динамічна в'язкість, колір – яскраво рожевий.

Вчені розробили рецептуру та оцінили якість зефіру підвищеної харчової цінності. Удосконалення складу зефіру проводили введенням гарбузового пюре двох видів і сортів: «Мускат де Прованс» і «Ждана». Введення гарбузового пюре покращує харчову цінність підвищує вміст незамінних харчових речовин, збалансовує вітамінний склад [15].

У роботі [16] вчені працювали над розробкою технології виробництва зефіру з збагаченим пюре дикорослими рослинами (фізалісу, калини, терену). Найкращим співвідношенням дикорослих рослин калини, фізалісу, терену - 10%, 15%, 5%. Готовий виріб володів приємним смаком та ароматом, його вдалося збагатити всіма

біологічно активними речовинами, що мала сировина.

### **1.3 Мета і завдання проекту**

Метою кваліфікаційної роботи є будівництво кондитерського підприємства в м. Жмеринка. Передбачається будівництво кондитерського підприємства з одним цехом: пастило-мармеладним.

В кваліфікаційній роботі проведені наступні рішення і розрахунки: стан проблеми і перспективи її вирішення; техніко-економічне обґрунтування проекту; технологічна частина; енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення; архітектурно-будівельна частина; охорона праці; охорона навколишнього середовища; техніко-економічні розрахунки.

В кінці кваліфікаційної роботи зроблено висновок про доцільність будівництва кондитерського підприємства в м. Жмеринка по випуску пастило-мармеладних виробів.

## РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

На даний час кондитерська промисловість посідає важливе місце в харчовій промисловості та в економіці України. Кондитерська галузь розвивається, демонструє високі темпи зростання, які останнім часом дещо уповільнилися. Стабільний високий попит на кондитерські вироби та достатня кількість власних сировинних ресурсів сприяють розвитку кондитерської промисловості в Україні.

В Україні після розпаду Радянського Союзу до 1995 року спостерігався спад виробництва кондитерських виробів. Нарощувати випуск солодоців в Україні підприємства галузі розпочали з 1996 року. До 2013 року загальний обсяг виробництва підприємств складав більше 1 млн т продукції на рік, що дозволяло повністю забезпечити потреби внутрішнього ринку та експортувати значні обсяги продукції за кордон.

З 2013-2019 рр. спостерігається коливання цукрових виробів: знижується виробництво товарів з какао, а виробництво кондитерських виробів з борошна зростає на 3,8%. Виробники кондитерської галузі України використовують для виробництва сировину вітчизняної якості, а також частково відмовляються від імпоротної сировини (какао терте, какао масло).

З 2013–2022 рр. спостерігається спад імпорту та експорту кондитерських товарів в Україні. Основною проблемою є події на сході, які розпочалися у 2013 році та події повномасштабного вторгнення Російської Федерації на територію України у 2022 році. Основною причиною зниження об'ємів виробництва є війна в країні котра сприяє зростанню сучасних товарів на ринку України, котрі за якістю не гірші за продукти інших країн світу, а основною проблемою зниження експортного об'єму – воєнні дії в країні, які призвели до втрати збутового ринку Російської Федерації та Білорусі, а вони були головними збутовими ринками для України. Тому підприємства кондитерської галузі змушені шукати більш підходящі та вигідніші ринки для продажу товарів за кордон.

Україна має велику кількість підприємств кондитерської галузі, тому у період 2013–2021 р. в Україні працює понад 850 виробництв кондитерської

промисловості.

Лідерами вітчизняного ринку кондитерських товарів у 2022 році, за обсягом виробництва продукції є Рошен, АВК, Конті, Монделіс Україна, Світоч, Деліція, Лагода, Світ ласощів, Полтава, Лукас та інші.

Тому виробники кондитерської галузі намагаються створити асортимент товару відмінний від інших підприємств галузі, роблячи при цьому товар конкурентоспроможним. Для підвищення конкурентоспроможності застосовують різні методи, такі як: створення сучасних екологічних пакувань, реєстрація знаків сертифікації, використання різних видів сировини задля створення конкурентоспроможного товару. Ніші кондитерського ринку котрі звільняються вони швидко заповнюються новими підприємствами кондитерської галузі.

Тому висока конкуренція серед підприємств кондитерських виробів в середині країни змушує виробників постійно бути в пошуку нових шляхів підвищення та удосконалення конкурентоспроможності, спираючись при цьому на новинки кондитерської галузі та останні тенденції розвитку.

Виробники кондитерських товарів постійно інвестують у нове сучасне обладнання, та модернізацію виробництва. Це дозволяє їм збільшувати виробничий потенціал, а також розробляти та запроваджувати нові продукти, котрі раніше не виготовлялися жодним підприємством.

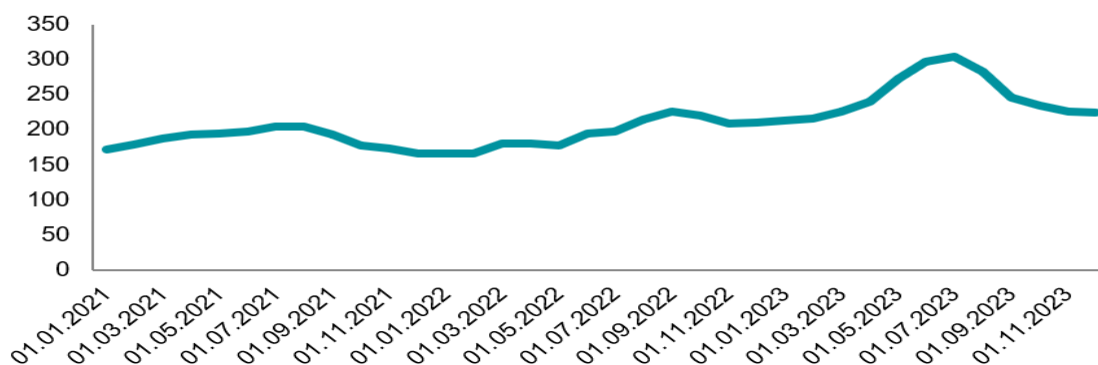
Мармелад і пастила мають відносно малі ринки, споживання цих продуктів переважно йде через їх смакові якості. Більшість товару представляється у категорії вагових солодоців у різних спеціалізованих магазинах та роздрібних мережах. Через велику вартість товару щодо інших солодоців (особливо пастилі) його асортимент досить обмежений.

Виробництво зосереджено в Україні. Більшість продукції виробляється в Україні, це створює значну перевагу українським виробникам, тому що їхній товар уже себе зарекомендував, як краще і має нижчі ціни за іноземні аналоги. Найбільшими винятками є товари із тропічних фруктів. Для виходу на ринок нових

іноземних продуктів потрібно, щоб вони відповідали критеріям унікальності або мали особливості смаку щодо українських аналогів.

Ціни на ринку зростають і зростатимуть, доки не стабілізуються ціни на логістику та сировину.

**Динаміка індексу цін на мармелад та пастилу у 2021-2023 рр., відносно ціна за кг**



На ринку велика кількість відомих українських та міжнародних брендів не дають меншим гравцям отримати свою частку. Винятком є мармелад та пастила, більшість яких купується за вагою без особливих маркувань. Поки ринок мармеладу та пастили розвивається, хоч і має вже два потужні гравці, але на ринку присутньо дуже багато малих та мікробізнесів, які представлені в мережі інтернет і поступово виходять на ритейл.

Основним видом діяльності на кондитерському підприємстві у м. Жмеринка Вінницької обл. є випуск пастило-мармеладних виробів.

При будівництві підприємства планується реалізація продукції у всі регіони країни.

На кондитерському підприємстві в м. Жмеринка планується випуск наступних видів кондитерських виробів: зефір «Біло-рожевий», мармелад «Тришаровий», і пат «Фруктовий».

Основне завдання – насичення ринку кондитерськими виробами і зміцнення завойованих позицій за допомогою розширення асортименту виробничої продукції:

- скласти вагому конкуренцію існуючим підприємствам;
- скорочення часу обороту;

— розширення клієнтурної бази.

Метою проекту є розробка ліній виробництва пастило-мармеладних виробів.

Таким чином, план необхідних заходів виглядає таким чином:

— розробка нових видів продукції;

— стабільна рентабельність;

— розширення клієнтурної бази в межах міста та області;

— збереження низьких відпускних цін на продукцію;

— організація чіткого зворотного зв'язку з клієнтами.

## РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

Вибір асортименту кондитерських виробів проводиться так, щоб задовольнити потребу населення з урахуванням наявних традиційної, нетрадиційної та місцевої сировини.

Відповідно до завдання на проектування, складається асортимент за видом виробів і визначається змінна, добова і річна виробітка кондитерських виробів.

На підприємствах кондитерської галузі при розрахунку добової виробітки приймається, згідно з Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості, 2-змінна робота з кількістю робочих днів у році, що дорівнює 250.

Складається розгорнутий асортимент кондитерських виробів, що виготовляються, дані заносять в таблицю 3.1

Таблиця 3.1 – Розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється

Найменування виробів	Виробітка				Вид загортки фасування
	змінна, т	добова, т	річна		
			т	%	
Зефір «Біло-рожевий»	3	6	1500	39,5	У коробках по 300 г
Мармелад «Тришаровий»	2,5	5	1250	32,9	У коробках по 300 г
Пат «Фруктовий»	2,1	4,2	1050	27,6	У коробках по 300 г
Разом	7,6	15,2	3800	100	

### 3.2 Рецептúra обраного асортименту і технологічна характеристика сировини

#### Рецептура № 126

#### Зефір «Біло-рожевий»

Форма виробів – круглі або довгасті фігури з рифленою поверхнею, склеєні з двох половинок. Поверхня рифлена обсипана цукровою пудрою. Кожний виріб складається з двох склеєних половинок.

Випускається ваговим чи розфасованим, набором білого і рожевого сортів порівну.

В 1 кг міститься не менше 24 шт. Вологість 17% (+3%; -1%).

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура зефіру					
Зефір без цукрової пудри	80,0	1006,13	804,90	1006,13	804,90
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,75	29,70
Всього	-	1035,88	834,60	1035,88	834,60
Вихід	83,0	1000,0	830,0	1000,0	830,0
Рецептура зефіра без цукрової пудри					1006,13 кг
Цукор-пісок	99,85	318,36	317,88	320,31	319,83
Яблучне пюре	10,0	294,50	29,45	296,30	29,63
Яблучний пектин	92,0	13,28	12,22	13,36	12,29
Яєчний білок	12,0	64,25	7,71	64,64	7,76
Сироп з цукрово-патоковий	85,0	531,15	451,48	534,40	454,26
Молочна кислота	40,0	8,25	3,30	8,30	3,32
Лактат натрію	40,0	6,75	2,70	6,79	2,72
Ванільна есенція	-	1,0	-	1,0	-
Фруктово-ягідна есенція	-	1,0	-	1,0	-
Червоний барвник	-	0,6	-	0,6	-
Всього	-	1239,14	824,74	1246,70	829,79
Вихід	80,0	1000,0	800,0	1006,13	804,90
Вологість 20% (+3%; - 1%)					
Рецептура сиропу цукрово-патокового					на 534,4 кг
Цукор-пісок	99,85	650,86	649,88	347,82	347,30
Патока	78,0	266,46	207,84	172,40	111,07
Всього	-	917,32	857,72	490,22	458,37
Вихід	85,0	1000,0	850,0	534,4	454,24

**ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА**

Найменування сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукор-пісок	99,85	668,13	667,13	671,0	670,0
Цукрова-пудра	99,85	29,75	29,70	29,9	29,8
Патока	78,0	142,40	111,07	142,9	111,5
Яблучне пюре	10,0	296,30	29,63	298,0	29,8
Яєчний білок	12,0	64,64	7,76	65,0	78,0
Яблучний пектин	92,0	1,36	12,29	13,4	12,3
Молочна кислота	40,0	8,30	3,32	8,4	3,4
Лактат натрію	40,0	6,79	2,72	6,8	2,7
Ванільна есенція	-	1,0	-	1,0	-
Фруктово-ягідна есен-	-	1,0	-	1,0	-
Червоний барвник	-	0,6	-	0,6	-
Всього	-	1232,27	863,62	1238,1	867,3
Вихід	83,0	1000,0	830,0	1000,0	830,0

**Рецептура №67****Мармелад «Тришаровий»**

Форма виробів – прямокутники з гладкою поверхнею або рифленою поверхнею, обсипаний цукром-піском. Складається з трьох шарів: верхній і нижній – з яблучним желе, середній – з желе, збитого на білках.

В 1 кг міститься не менше 68 шт. Вологість 18% (+3; -1%).

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура мармеладу					

Продовження таблиці

Мармеладний пласт	73,0	-	-	983,97	718,30
Цукор-пісок для обси- пання	99,85	-	-	110,0	109,83
Всього	-	-	-	1093,97	828,13
Вихід	82,0	-	-	1000,0	820,0
Рецептура мармеладного пласта на 983,97 кг					
Верхній і нижній шари	73,0	671,63	490,29	660,86	482,43
Середній шар	73,0	335,75	245,10	330,37	241,17
Всього	-	1007,38	735,39	991,23	723,60
Вихід	73,0	1000,0	730,0	983,97	718,30
Рецептура верхнього і нижнього шарів на 660,86 кг					
Цукор-пісок	99,85	531,66	530,86	351,35	350,82
Патока	78,0	209,40	163,33	138,38	107,94
Агар із фурцелярії	85,0	30,60	26,01	20,22	17,19
Яблучне пюре	10,0	48,20	4,82	31,85	3,18
Молочна кислота	40,0	23,50	9,40	15,53	6,21
Різні есенції	-	0,90	-	0,59	-
Різні барвники	-	0,80	-	0,53	-
Всього	-	845,06	734,42	558,45	485,34
Вихід	73,0	1000,0	730,0	660,86	482,43
Рецептура середнього шару на 330,37 кг					
Цукор-пісок	99,85	539,65	538,84	178,28	178,01
Патока	78,0	212,78	165,97	70,30	54,83
Агар із фурцелярії	85,0	30,59	26,00	10,11	8,59
Яєчний білок	12,0	17,33	2,08	5,72	0,69
Молочна кислота	40,0	11,22	4,49	3,71	1,48
Ванілін	-	0,06	-	0,02	-
Всього	-	811,63	737,38	268,14	243,60
Вихід	73,0	1000,0	730,0	330,37	241,17

**ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА**

Найменування сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукор-пісок	99,85	639,63	638,66	642,5	641,5
Патока	78,0	208,68	162,77	209,9	163,7
Агар із фурцелярії	85,0	30,33	25,78	30,5	25,9
Яблучне пюре	10,0	31,85	3,18	32,0	3,2
Яєчний білок	12,0	5,72	0,69	5,8	0,7
Молочна кислота	40,0	19,24	7,69	19,3	7,7
Різні есенції	-	0,59	-	0,6	-
Різні барвники	-	0,53	-	0,53	-
Ванілін	-	0,02	-	0,02	-
Всього	-	935,95	838,77	941,15	842,7
Вихід	82,0	1000,0	820,0	1000,0	820,0

**Рецептура №71****Пат «Фруктовий»**

Форма виробів – коржики у вигляді півкуль, посипані цукром-піском. Ароматизується есенціями: жовтий сорт – абрикосовий або лимонний, червоний сорт – малиновий або полуничний.

Випускається двох сортів, ваговий і розфасований.

В 1 кг міститься не менше 125 шт. Вологість  $12 \pm 2\%$ .

Найменування сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг	
		на 1 т готової продукції	
Цукор-пісок для обсипання	99,85	173,0	172,7
Цукор-пісок в желе	99,85	689,7	688,7
Яблучне пюре	10,0	343,7	34,4
Абрикосове пюре	10,0	171,8	17,2

Лимонна кислота	98,0	1,8	1,8
Різні есенції	-	3,7	-
Барвник червоний або жовтий	-	0,2	-
Всього	-	1383,9	914,0
Вихід	88,0	1000,0	880,0

### Технологічна характеристика сировини

**Цукор-пісок** (ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови) – основна сировина кондитерській промисловості. Цукор-пісок являє собою однорідні кристали білого кольору з блиском.

Цукор-пісок за органолептичними показниками повинен відповідати наступними показниками: смак солодкий без сторонніх присмаків, запах без сторонніх ароматів, повна розчинність у воді, розчин цукру прозорий, володіє гарною сипучістю, не містить грудок, колір – білий з блиском, кристали володіють яскраво виражені грані.

Цукор-пісок на підприємство надходить тарно або безтарно. При безтарному способі цукор-пісок зберігається у силосах чи бункерах. При тарному способі цукор-пісок зберігають у добре вентильованих і опалювальних складах, при температурі 20-22°C і відносній вологості повітря не більше 70%.

**Цукрова пудра** (ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови) – сировина, яку отримують після механічного впливу на цукор-пісок. Цукрову пудру на кондитерських підприємствах виробляють перед самим використанням через її гігроскопічність. Вміст у цукровій пудрі фракцій розміром менше 25 мкм складає 18-94 %, а фракційний склад коливається в межах від 90-100 мкм до 310-370 мкм.

**Фруктово-ягідне пюре** (ДСТУ 8639:2016 Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови) – протерта плодова м'якоть без насіння, кісточок, плодоніжки і шкірки. Пюре виробляють в консервованому вигляді. Пюре консервують діоксидом сірки, бензойної або сорбіновою кислотою. Найчастіше консервують діоксидом сірки, так як вона інактивує окислювальні ферменти і володіє

антисептичними властивостями.

Пюре на виробництво надходить у бочках. Зберігають пюре в чистих, сухих і добре вентиляваних складах при температурі 0-20°C і відносній вологості повітря не більше 75%. Термін зберігання пюре при постійному контролі якості – 12 місяців.

**Патока** (ДСТУ 4498:2005 *Патока крохмальна. Технічні умови*) – являється однією з основних видів сировини. Використовують в ролі антикристалізатора. Введення патоки дозволить змінити гігроскопічність кондитерських виробів і напівфабрикатів.

Патока отримується внаслідок неповного гідролізу кукурудзяного або картопляного крохмалю. Являє собою в'язку, прозору рідину, яка солодка на смак. Патока складається з декстринів, мальтози, глюкози та невеликої кількості не цукрів.

Патока на підприємство надходить у цистернах чи бочках. Зберігається на підприємстві безтарно або тарно. Тарно патока зберігається у складах, захищено від впливу сонця. Температура в складі має бути 12-14°C і відносна вологість не більше 70%

**Яєчні білки** (ДСТУ 8719:2017 *Продукти яєчні. Технічні умови*) – основні піноутворювачі в кондитерській промисловості. При виробництві кондитерських виробів використовують свіжий білок, який отримують безпосередньо перед виробництвом. Яєчний білок володіє властивостями поверхньо-активних речовин, сприяє піноутворенню, насиченню маси повітрям і перешкоджає коалесценції пухирців повітря. Під час збивання молекули білки стають тоненькою плівкою навколо пухирців повітря.

**Пектин** (ДСТУ 6088:2009 *Пектин. Технічні умови*) – високомолекулярне з'єднання вуглеводної природи, що являє собою драглеутворювач. Пектин являє собою порошок з вологістю 10%. В залежності від сировини, що використовується колір пектину змінюється від світло-кремового, світло-сірого до сіро-білого. В залежності від виду сировини і умов отримання пектин поділяється на класичний – яблучний і цитрусовий пектин різного ступеню етерифікації; амідований пектин –

в залежності отриманий з яблучної сировини; комбінований пектин; пектин «ін-стант» агломерованої форми. В кондитерській промисловості використовують високоетерифікований пектин. Водні розчини пектину не утворюють драгль без цукру та кислоти. Пектин перевіряють на вміст тяжких металів, радіонуклідів, токсинів. Пектин пакують в жерстяну або картонну тару масою не більше 8 кг. Гарантійний термін зберігання пектину – 6 місяців при температурі на складі не більше 30°C і відносній вологості повітря не більше 85%.

**Молочна кислота** (ДСТУ 4621:2006 *Кислота молочна харчова. Технічні умови*) – продукт бродіння цукрів лактозмісної сировини з молочнокислими бактеріями. За зовнішнім виглядом – прозора рідина без осаду. Смак – кислий, без сторонніх присмаків. Запах – слабкий, специфічний для молочної кислоти, без сторонніх запахів.

На підприємствах молочну кислоту зберігають у закритих складах. Термін придатності 1 рік.

**Есенції** (ДСТУ 4716:2007 *Есенції ароматичні харчові. Технічні умови*) - прозора рідина з кольором та запахом, характерним певному зразку. Вони бувають натуральні, ідентичні натуральним і синтетичні. Натуральні есенції отримують із спиртових або водно спиртових розчинів ефірних олій, настоянок чи екстрактів натуральної сировини; штучні – із синтетичних духмяних речовин, що належать до різних видів органічних з'єднань. В склад есенцій, ідентичних натуральним, входять як натуральні ефірні олії, так і синтетичні духмяні речовини.

Есенції потрапляють на виробництво в скляних пляшках об'ємом до 25 л, розташованих в ящики або корзини. Есенції потрібно зберігати в закритих, затемнених приміщеннях при температурі до 25°C. Склади повинні мати хорошу вентиляцію.

**Барвники** (ДСТУ 3845-99 *Барвники натуральні харчові. Технічні умови*) - широко використовуються при виробництві кондитерських виробів для надання приємного зовнішнього вигляду і створенні різноманітної палітри кольорів, яка включає переважно червоний, рожевий, жовтий, в меншій мірі зелений, бежеві тони.

Харчові барвники поділяються на : натуральні, ідентичні натуральним і синтетичні. Найбільшу харчову цінність мають натуральні барвники отримані з природної сировини. Однак через високу вартість, а також невисоку фарбувальну здатність деяких із них частіше використовують синтетичні.

Барвники зберігають в чистих сухих, добре вентильованих складах при температурі від 0 до 20°C і відносній вологості повітря не більше 75%. Термін зберігання один рік з дня вироблення.

**Ванілін** (ДСТУ 1009:2005 *Ванілін. Технічні умови*) - являє собою кристалічний порошок з специфічним запахом. До якості ваніліну пред'являються наступні вимоги. Зовнішній вигляд – кристалічний порошок. Колір від білого до світло жовтого. Запах – характерний для ванілі. Температура плавлення ваніліну повинна бути в межах 80,5-82°C, масова частка золи – не більше 0,05%.

Ванілін зберігають в чистих сухих, добре провітрюваних складах, що не мають стороннього запаху, при температурі не вище 25°C і відносній вологості повітря не більше 80%.

**Лимонна кислота** (ДСТУ ГОСТ 908:2006 *Кислота лимонна моногідрат харчова*)- продукт бродіння цукровмісної сировини з грибом *Aspergillus niger*. За зовнішнім виглядом лимонна кислота – білий порошок або кристали без грудочок. Розчин кислоти прозорий, без сторонніх домішок і без запаху. Смак – кислий, без сторонніх присмаків. Структура – сипка, суха.

Лимонну кислоту зберігають в закритих складах при відносній вологості повітря не більше 70%.

**Вода** – на виробництво подається від міського водопостачання або від артезіанської свердловини, що є на території підприємства.

Вода повинна бути безпечна в епідемічному і радіаційному відношенні, за хімічним складом і володіти хорошими органолептичними властивостями. Вода питна, що використовується при виробництві кондитерських виробів повинна мати високі фізичні і органолептичні властивості, бути прозорою, без сторонніх смаків та запахів.

### 3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони

Основною сировиною, що використовується в кондитерській промисловості є: цукор-пісок, патока, фруктов-ягідне пюре, какао-боби, жири, горіхи, молочні продукти. На підставі діючих рецептур на кондитерські вироби і асортименту визначається потреба фабрики в сировині.

Уся сировина, що постачається на кондитерське підприємство, повинна відповідати за якістю і пакуванням Державним стандартам.

За нормами витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, складається таблиця 3.2, де вказують витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, на змінну, добову і річну виробітку.

Таблиця 3.2 – Витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони

Найменування сировини і напівфабрикатів зі сторони	Зефір «Біло-рожевий»		Мармелад «Тришаровий»		Пат «Фруктовий»		Всього		
	на 1 т, кг	на 3 т, кг	на 1 т, кг	на 2,5 т, кг	на 1 т, кг	на 2,1 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Сировина:									
Цукор-пісок	700,99	212,97	642,5	1606,25	862,7	1811,67	5520,89	11041,78	2760,45
Патока	142,9	428,7	209,9	524,75	-	-	953,45	1906,90	476,73
Яблучне пюре	298,0	894,0	32,0	80,0	343,7	721,77	1695,77	3391,54	847,89
Яйця	125,74	377,22	11,22	28,05	-	-	405,27	810,54	202,64
Пектин	13,4	40,2	-	-	-	-	40,20	80,40	20,10
Молочна кислота	8,4	25,2	19,3	48,25	-	-	68,35	136,70	34,18
Лактат натрію	6,8	20,4	-	-	-	-	20,40	40,80	10,20
Ванільна есенція	1,0	3	-	-	-	-	3	6	1,50
Фруктово-ягідна есенція	1,0	3	-	-	-	-	3	6	1,50
Червоний барвник	0,6	1,8	-	-	0,2	0,42	2,22	4,44	1,11
Агар із фурцелярії	-	-	30,5	76,25	-	-	76,25	152,50	38,13
Різні есенції	-	-	0,6	1,5	3,7	7,77	9,27	18,54	4,64
Різні барвники	-	-	0,53	1,33	-	-	1,33	2,65	0,66
Ванілін	-	-	0,02	0,05	-	-	0,05	0,1	0,03

Абрикосове пюре	-	-	-	-	171,8	360,78	360,78	721,56	180,39
Лимонна кислота	-	-	-	-	1,8	3,78	3,78	7,56	1,89
Жовтий барвник	-	-	-	-	0,2	0,42	0,42	0,84	0,21

Розрахунок кількості цукру-піску для виробництва цукрової пудри для обси-  
пання зефіру «Біло-рожевий»:

1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру піску

$$\frac{29,9 * 1003}{1000} = 29,99 \text{ кг}$$

Загальна кількість цукру-піску для зефіру «Біло-рожевий»:

$$671,0 + 29,99 = 700,99 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості яєць для виробництва зефіру «Біло-рожевий»:

1 кг яєць – 0,61 кг яєчного білка

$$\frac{65}{0,61} = 106,56 \text{ кг}$$

Враховуючи втрати під час переробки (18%), кількість яєць:

$$\frac{106,56 * 118}{100} = 125,74 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості яєць для виробництва мармеладу «Тришаровий»:

1 кг яєць – 0,61 кг яєчного білка

$$\frac{5,8}{0,61} = 9,51 \text{ кг}$$

Враховуючи втрати під час переробки (18%), кількість яєць:

$$\frac{9,51 * 118}{100} = 11,22 \text{ кг}$$

### 3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва необхідний для підбору устаткування при отриманні напівфабрикатів і їх транспортування, для розрахунку ємностей проміжного зберігання.

Напівфабрикати власного виробництва отримуються різними способами: простим перемішуванням сировини без зміни маси в натурі або змішування

сировини з наступним тепловим впливом на утворену рецептурну суміш та зміною маси в натурі.

Напівфабрикатами власного виробництва у пастило-мармеладному виробництві вважають: рецептурні суміші, агаро-цукрово-патоковий сиропи, мармеладні, пастильні, зефірні маси, відформовані вироби до сушіння або вистоювання, цукрова пудра, ущільнене пюре.

Під час розрахунку напівфабрикатів власного виробництва необхідно дотримуватися основного принципу: розрахунок ведеться від готового виробу, маса якого в уніфікованій рецептурі завжди відома, через кінцевий напівфабрикат до початкового.

Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для зефіру «Біло-рожевий» заносять у таблицю 3.3, для мармеладу «Тришаровий» у таблицю 3.4, для пату «Фруктовий» у таблицю 3.5.

Таблиця 3.3 – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для зефіру «Біло-рожевий»

№	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				На 1 т готової продукції	На зміну із розрахунку 3 т, кг
1	к	Готовий виріб	83,0	1000,0	3000
	п	Зефір без цукрової пудри	80,0	1006,13	3018,39
		Цукрова пудра	99,85	29,75	89,25
2	к	Зефір без цукрової пудри	80,0	1006,13	3018,39
	п	Зефірна маса до сушіння	72,0	1117,92	3353,76
3	к	Зефірна маса до сушіння	72,0	1117,92	3353,76
	п	Цукор-пісок	99,85	253,51	760,53
		Пектино-яблучно-цукрова суміш	40,88	280,44	841,32
		Яєчний білок	12,0	64,64	193,92
		Сироп цукрово-патоковий	85,0	534,4	1603,2

		Ванільна есенція	-	1,0	3
		Фруктово-ягідна есенція	-	1,0	3
		Червоний барвник	-	0,6	1,8
4	к	Сироп цукрово-патоко-вий	85,0	534,4	1603,2
	п	Рецептурна суміш:	75,0	605,65	1816,95
		Цукор-пісок	99,85	347,82	1043,46
		Патока	78,0	172,40	517,2
		Вода	-	85,43	256,29
5	к	Пектино-яблучно-цук-рова суміш	40,88	280,44	841,32
	п	Цукор-пісок	99,85	66,8	200,4
		Яблучне пюре ущільнене	16,0	185,19	555,57
		Яблучний пектин	92,0	13,36	40,08
		Молочна кислота	40,0	8,30	24,9
		Лактат натрію	40,0	6,79	20,37
6	к	Яблучне пюре ущільнене	16,0	185,19	555,57
	п	Яблучне пюре	10,0	296,3	888,9
7	к	Цукрова пудра	99,85	29,75	89,25
	п	Цукор-пісок	99,85	29,84	89,52

Розрахунок кількості зефірної маси до сушіння на 1 т готової продукції:

$$M_{з.м} = \frac{M_з * C_з}{C_{з.м}} = \frac{80,0 * 1006,13}{72,0} = 1117,92 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості ущільненого яблучного пюре на 1 т готової продукції:

$$M_{уц.п} = \frac{M_п * C_п}{C_{уц.п}} = \frac{296,3 * 10,0}{16,0} = 185,19 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості рецептурної суміші для сиропу на агарі:

$$M_{р.с.} = \frac{M_с * C_с}{C_{р.с.}} = \frac{534,4 * 85,0}{75,0} = 605,65 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості води, необхідної для виготовлення рецептурної суміші:

$$M_в = M_{р.с.} - (M_{ц.п} + M_п + M_а) = 605,65 - (347,82 + 172,40) = 85,43 \text{ кг}$$

Розрахунок масової частки сухих речовин пектино-яблучно-цукрової суміші:

$$M_{п.я.с} * C_{п.я.с} = M_{ц} * C_{ц} + M_{я.п} * C_{я.п} + M_{п.я} * C_{п.я} + M_{м.к} * C_{м.к} + M_{л.н} * C_{л.н}$$

$$280,44 * X = 66,8 * 99,85 + 185,19 * 16,0 + 13,36 * 92,0 + 8,30 * 40,0 + 6,79 * 40,0$$

$$X = 40,88\%$$

Розрахунок кількості цукру-піску, що необхідний для виготовлення цукрової пудри:

1000 кг цукрової пудри – 1003 кг цукру піску

$$\frac{29,75 * 1003}{1000} = 29,84 \text{ кг}$$

Таблиця 3.4 – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для мармеладу «Тришаровий»

№	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				На 1 т готової продукції	На зміну із розрахунку 2,5 т, кг
1	к	Готовий виріб	82,0	1000,0	2500
	п	Мармеладний пласт	73,0	983,97	2459,93
		Цукор-пісок	99,85	110,0	275
2	к	Мармеладний пласт	73,0	983,97	2459,93
	п	Верхній та нижній шари	73,0	660,86	1652,15
		Середній шар	73,0	330,37	825,93
3	к	Верхній і нижній шар	73,0	660,86	1652,15
	п	Агаро-цукрово-патоковий сироп	74,0	639,22	1598,05
		Яблучне пюре	10,0	31,85	79,63
		Молочна кислота	40,0	15,53	38,83
		Різні есенції	-	0,59	1,48
		Різні барвники	-	0,53	1,33
4	к	Агаро-цукрово-патоковий сироп	74,0	639,22	1598,05
	п	Рецептурна суміш:	70,0	675,75	1689,38

		Цукор-пісок	99,85	351,35	878,38
		Патока	78,0	138,38	345,95
		Агар із фурцелярії	85,0	20,22	50,55
		Вода	-	165,8	414,5
5	к	Середній шар	73,0	330,37	825,93
	п	Агаро-цукрово-патоко- вий сироп	77,0	310,39	775,98
		Яєчний білок	12,0	5,72	14,3
		Молочна кислота	40,0	3,71	9,28
		Ванілін	-	0,02	0,05
6	к	Агаро-цукрово-патоко- вий сироп	77,0	310,37	775,93
	п	Рецептурна суміш:	75,0	318,67	796,68
		Цукор-пісок	99,85	178,28	445,7
		Патока	78,0	70,30	175,75
		Агар із фурцелярії	85,0	10,11	25,28
		Вода	-	59,98	149,95

Розрахунок кількості агаро-цукрово-патокового сиропу для верхнього і нижнього шарів:

$$M_{в.ш} * C_{в.ш} = M_c * C_c + M_{я.п} * C_{я.п} + M_{м.к} * C_{м.к} + M_{есн} + M_{бар}$$

$$73,0 * 660,86 = 74,0 * x + 31,85 * 10,0 + 15,53 * 40,0 + 0,59 + 0,53$$

$$M_c = 639,22 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості рецептурної суміші для сиропу на агарі:

$$M_{р.с.} = \frac{M_c * C_c}{C_{р.с.}} = \frac{639,22 * 74,0}{70,0} = 675,75 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості води необхідно для виготовлення рецептурної суміші:

$$M_B = M_{р.с.} - (M_{ц.п} + M_{п} + M_a) = 675,75 - (351,35 + 138,38 + 20,22) = 165,8 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості агаро-цукрово-патокового сиропу для середнього шару:

$$M_{с.ш} * C_{в.ш} = M_c * C_c + M_{я.б} * C_{я.б} + M_{м.к} * C_{м.к} + M_B$$

$$73,0 * 330,37 = 77,0 * x + 5,72 * 12,0 + 3,71 * 40,0 + 0,02$$

$$M_c = 310,39 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості рецептурної суміші для сиропу на агарі:

$$M_{p.c.} = \frac{M_c * C_c}{C_{p.c.}} = \frac{310,39 * 77,0}{75,0} = 318,67 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості води необхідно для виготовлення рецептурної суміші:

$$M_v = M_{p.c.} - (M_{ц.п} + M_{п} + M_a) = 318,67 - (178,28 + 70,30 + 10,11) = 59,98 \text{ кг}$$

Таблиця 3.5 – Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для пату «Фруктовий»

№	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				На 1 т готової продукції	На зміну із розрахунку 2,1 т, кг
1	к	Готовий виріб	88,0	1000,0	2100
	п	Пат без цукру-піску	85,52	827,0	1736,7
		Цукор-пісок	99,85	173,0	363,3
2	к	Пат без обсипання	85,52	827,0	1736,7
	п	Мармеладна маса без добавок	85,89	821,3	1724,73
		Лимонна кислота	98,0	1,8	3,78
		Різні есенції	-	3,7	7,77
		Барвник червоний або жовтий	-	0,2	0,42
3	к	Мармеладна маса без добавок	85,89	821,3	1724,73
	п	Яблучне пюре	10,0	343,7	721,77
		Абрикосове пюре	10,0	171,8	360,78
		Цукор-пісок	99,85	689,7	1448,37

Розрахунок кількості пату без цукру-піску на 1 т готової продукції:

$$M_{п.б.ц} = M_{г.в} - M_{ц.п} = 1000,0 - 173,0 = 827,0 \text{ кг}$$

Розрахунок масової частки СР пату без цукру-піску:

$$C_{п.б.ц.} = \frac{(M_{г.в} * C_{г.в}) - (M_{ц} * C_{ц})}{M_{п.б.ц}} = \frac{(1000,0 * 88) - (173,0 * 99,85)}{827,0} = 85,52\%$$

Розрахунок кількості мармеладної маси без добавок:

$$M_{\text{м.м.б/д}} = M_{\text{п.б.ц}} - M_{\text{к.л}} - M_{\text{р.с}} - M_{\text{б}} = 827 - 1,8 - 3,7 - 0,2 = 821,3 \text{ кг}$$

Розрахунок масової частки СР пату без цукру-піску:

$$C_{\text{м.м.б/д}} = \frac{(M_{\text{п.б.ц}} * C_{\text{п.б.ц}}) - (M_{\text{к.л}} * C_{\text{к.л}}) - M_{\text{р.с}} - M_{\text{б}}}{M_{\text{м.м.б/д}}} = \frac{(827,0 * 85,52) - (1,8 * 98,0) - 3,7 - 0,2}{821,3} = 85,89\%$$

### 3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

З метою захисту кондитерських виробів від впливу природніх чинників, механічних ушкоджень, задля дотримання санітарно-гігієнічних вимог до виробів і тривалішого збереження якості, збільшення терміну придатності кондитерські виробу загортують, фасують і пакують.

Допоміжними матеріалами у кондитерській промисловості є: тальк, парафін, віск, загортувальні та пакувальні матеріали – етикетки, пергамент, підгортка, фольга, підпергамент, застиляльний папір, різні види полімерних плівок, картон.

Нормативні витрати допоміжних матеріалів на 1 т готової продукції приймають згідно з Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості.

Потребу цеху у допоміжних матеріалах розраховують на зміну, на добу, на рік. Результати розрахунку допоміжних матеріалів заносять до таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для пастило-мармеладного цеху

Матеріал	Зефір «Біло-рожевий»		Мармелад «Тришаровий»		Пат «Фруктовий»		Всього		
	на 1 т, кг	на 3 т, кг	на 1 т, кг	на 2,5 т, кг	на 1 т, кг	на 2,1 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Папір парафіновий	10,0	30	5,0	12,5	5,0	10,5	53	106	26,5
Папір для застилення ГОСТ 283-86	-	-	5,0	12,5	5,0	10,5	23	46	11,5
Гумована стрічка	0,8	2,4	3,0	7,5	3,0	6,3	16,2	32,4	8,1
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	6,6	19,8	-	-	-	-	19,8	39,6	9,9

### Розрахунок витрат зовнішньої тари

Найпоширенішим видом зовнішньої тари для кондитерських виробів є ящик з гофрованого картону, у нього укладають загорнуту або незагорнуту продукцію,

або задалегідь фасовану в коробочки, пачки або прозорі контейнери з полімерного матеріалу.

При визначені кількості тари (кг) приймають середню масу одного короба з гофрокартону за 0,5 кг, масу однієї коробочки за 0,2 кг.

Розрахунок витрат тари заносять у таблицю 3.7.

Таблиця 3.7 – Розрахунок витрат тари для пастило-мармеладного цеху

Тара	Зефір «Біло-рожевий»		Мармелад «Тришаровий»		Пат «Фруктовий»		Всього					
	на 1 т, шт	на 3 т, шт	на 1т, шт	на 2,5 т, шт	на 1 т, шт	на 2,1т, шт	за зміну		за добу		за рік	
							шт.	кг	шт.	кг	тис. шт.	т
Коробки складні ГОСТ 12303-80	3334	10002	3334	8335	3334	7002	25339	5067,8	50678	10135,6	12670	2533,9
Ящики з гофрованого картону №13 ГОСТ 13512-91	167	501	-	-	-	-	501	250,5	1002	501	251	125,5
Ящики з гофрованого картону №19 ГОСТ 13512-91	-	-	167	418	167	351	769	384,5	1538	769	385	192,25

### 3.6 Розрахунок складського господарства

Зважаючи на дані потребу підприємства в сировині (таблиця 3.), напівфабрикатах (таблиця 3.), допоміжних матеріалах і тарі (таблиця 3.) проводять розрахунок складського господарства. У результаті розрахунку визначають площі складів, необхідні для зберігання нормованих запасів сировини, таропакувальних матеріалів і готової продукції.

Для забезпечення безперебійного випуску кондитерських виробів запаси сировини на складах мають бути у заданій кількості й асортименті.

При проектуванні кондитерських підприємств передбачається роздільне зберігання сировини, що відрізняється за своїми фізико-хімічними властивостями і вимагає різних режимів температури та вологості при зберіганні.

Склади для зберігання сировини та напівфабрикатів підрозділяються на групи:

- склад основної сировини, режими зберігання:  $t=15...20^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi=80\%$ , добре провітрювані опалювальні приміщення;

- холодний склад, режими зберігання:  $t=0...4^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi=70\%$ , бажано використувати підвальні приміщення без вікон;

- склад фруктово-ягідної сировини, режими зберігання:  $t=5...12^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi=80\%$ .

- склад смакових, ароматичних і фарбувальних речовин, режими зберігання:  $t=15...20^{\circ}\text{C}$ ,  $\varphi=80\%$ , добре провітрювані опалювальні приміщення.

Розрахунок складської площі необхідної для зберігання сировини заносять до таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Розрахунок необхідної складської площі для зберігання сировини

Сировина	Добова ви- трата, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Кількість сировини на 1 м <sup>2</sup> , т	Необхідна складська площа, м <sup>2</sup>
<b>Безтарне зберігання</b>					
Цукор - пісок	11,042	15	165,63		Безтарно
Патока	1,907	45	85,81		Безтарно
Яблучне пюре	3,392	200	678,31		Безтарно
Абрикосове пюре	0,722	200	144,31		Безтарно
<b>Склад основної сировини</b>					
Агар	0,1525	30	4,58	0,435	10,52
Яблучний пектин	0,0804	30	2,41	0,435	5,54
Всього					16,06
<b>Склад смакових і ароматичних речовин</b>					
Молочна кислота	0,1469	30	4,407	1,18	3,73
Лактат натрію	0,0408	30	1,224	0,6	2,04

Ванільна есенція	0,0060	30	0,18	0,6	0,30
Фруктово-ягідна есенція	0,006	30	0,18	0,6	0,30
Червоний барвник	0,00444	30	0,133	0,6	0,22
Різні есенції	0,0185	30	0,556	0,6	0,93
Різні барвники	0,00265	30	0,0795	0,6	0,13
Ванілін	0,0001	30	0,003	0,6	0,005
Лимонна кислота	0,00756	30	0,227	1,18	0,19
Жовтий барвник	0,00084	30	0,0252	0,6	0,042
Всього					7,90
Усього					23,96

Цукор-пісок, патока, пюре, як правило зберігається і надходить на підприємство безтарно, в окремих випадках допускається тарне зберігання.

Розрахунок складів для безтарного зберігання сировини полягає у визначенні кількості ємностей для зберігання.

Коефіцієнт заповнення ємностей приймається рівним 0,8-0,9.

Місткість ємності розраховують шляхом множення значень об'єму ємності, об'ємної маси сировини і коефіцієнта заповнення ємності.

Кількість ємностей за розрахунком знаходиться шляхом ділення кількості сировини, що підлягає зберіганню, на місткість ємності.

Результати розрахунку складів безтарного зберігання заносять до таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 – Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини

Сировина	Підлягає зберіганню, т	Тип ємності	Об'єм ємності, м <sup>3</sup>	Основні розміри ємності / висота, діаметр/, м	Об'ємна маса сировини/ густина (т/м <sup>3</sup> )	Коефіцієнт заповнення ємності	Місткість	Кількість ємностей	
								за розрахунком	фактична
Цукор - пісок	165,63	ХЕ-176	95,3	9,6/Ø5	1,6	0,8	121,98	1,36	2
Патока	85,81	Власної конструкції	50,27	4/ Ø4	1,436	0,9	64,97	1,32	2

Яблучне пюре	678,31	Власної конструкції	157,08	8/ Ø5	0,98	0,9	138,54	4,9	5
Абрикосове пюре	144,31	Власної конструкції	50,27	4/ Ø4	0,98	0,9	44,34	3,25	4

Розрахунок об'єму нестандартної ємності циліндричної форми для безтарного зберігання патоки:

Висоту приймаємо – 4м; діаметр – 4м.

$$V = \pi d^2 * \frac{h}{4} = \pi 4^2 * \frac{4}{4} = 50,27 \text{ м}^3$$

Розрахунок об'єму нестандартної ємності циліндричної форми для безтарного зберігання яблучного пюре:

Висоту приймаємо – 8м; діаметр – 5м.

$$V = \pi d^2 * \frac{h}{4} = \pi 5^2 * \frac{8}{4} = 157,08 \text{ м}^3$$

Розрахунок об'єму нестандартної ємності циліндричної форми для безтарного зберігання абрикосового пюре:

Висоту приймаємо – 4м; діаметр – 4м.

$$V = \pi d^2 * \frac{h}{4} = \pi 4^2 * \frac{4}{4} = 50,27 \text{ м}^3$$

Розрахунок площі складу таропакувальних матеріалів проводять з урахуванням, що запасу пакувальних матеріалів має бути на 30 діб.

Розрахунок необхідної складської площі для зберігання допоміжних матеріалів і тари заносять до таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Розрахунок необхідної складської площі для зберігання допоміжних матеріалів і тари

Матеріали	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Кількість вантажів на 1 м <sup>2</sup> , т	Необхідна складська площа, м <sup>2</sup>
Папір парафіновий	0,106	30	3,18	1,25	2,54
Папір для застигання ГОСТ 283-86	0,046	30	1,38	1,46	0,95
Гумована стрічка	0,0324	30	0,972	14,38	0,07

Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	0,0396	30	1,188	1,50	0,79
Коробки складні ГОСТ 12303-80	10,136	30	304,061	0,56	542,97
Ящики з гофрованого картону №13 ГОСТ 13512-91	0,501	30	15,03	0,375	40,08
Ящики з гофрованого картону №19 ГОСТ 13512-91	0,769	30	23,07	0,375	61,52
Всього					648,91

Площу складу готової продукції розраховують використовуючи такі дані: кількість продукції, що випускається, норма зберігання й укладання готової продукції в пакет і штабель на 1 м<sup>2</sup> площі з урахуванням проїздів.

Тривалість зберігання готової продукції на кондитерських підприємствах складає 5 діб для виробів із тривалим терміном зберігання.

Розрахунок площі складу для зберігання готової продукції заносять до таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Розрахунок необхідної складської площі для зберігання готової продукції

Найменування продукції	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Кількість вантажів на 1 м <sup>2</sup> , т	Необхідна складська площа, м <sup>2</sup>
Зефір «Біло-рожевий»	6	5	30	0,47	63,83
Мармелад «Тришаровий»	5	5	25	0,96	26,04
Пат «Фруктовий»	4,2	5	21	0,29	72,41
Всього					162,29

### 3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Підбір устаткування виконується відповідно до вибраної технологічної схеми послідовно по усіх стадіях виробництва.

Згідно з вибраним асортиментом, проводиться підбір провідного технологічного устаткування, а інші види устаткування розраховуються з урахуванням кількості напівфабрикатів власного виробництва, що переробляються.

Підбір і розрахунок устаткування ведуть за кожним видом виробів з урахуванням основних вимог:

- максимально можливе завантаження провідного устаткування;
- максимально можлива автоматизація і механізація виробництва;
- застосування спеціального або універсального устаткування для вироблення різноманітного асортименту кондитерських виробів.

Усе технологічне устаткування ділиться на 3 групи: заводського виготовлення, нестандартизоване, транспортувальне.

Устаткування першої групи не розраховується, а підбирається за каталогами з урахуванням технічної характеристики. При визначенні потрібної кількості устаткування необхідно враховувати його технічну потужність і коефіцієнт використання (0,85–0,90).

До другої групи входять ємності для проміжного зберігання сировини і напівфабрикатів (витратні баки, бункери, дисутори, чани для замочування тощо), що, як правило, виготовляються на фабриці. Потреба в такому устаткуванні і його місткість розраховуються за об'ємною або насипною масою продукту і часом його зберігання (Дод. 2). Коефіцієнт заповнення ємностей дорівнює 0,85–0,9.

До третьої групи відносяться норії, шнеки, стрічкові та ланцюгові транспортери, укладальні конвеєри, пневмотранспорт і інше транспортувальне устаткування, що використовується для передачі сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

Таблиця 3.12 – Підбір обладнання зефіру «Біло-рожевий»

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування, завод-виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
Приготування пектино-яблучно-цукрової суміші						
зберігання цукру-піску	200,4	Бункер власної конструкції	300	0,67	1	0,67
дозування цукру-піску	200,4	Стрічковий дозатор	300	0,67	1	0,67
зберігання ущільненого яблучного пюре	555,57	Ємність власної конструкції	600	0,93	1	0,93
дозування ущільненого яблучного пюре	555,57	Плунжерний насос марки М-193	1000	0,56	1	0,56
зберігання яблучного пектину	40,08	Бункер власної конструкції	80	0,50	1	0,50
дозування яблучного пектину	40,08	Стрічковий дозатор	80	0,50	1	0,50
зберігання і дозування молочної кислоти	24,9	Дозатор А2-ШДК	96	0,26	1	0,26
зберігання і дозування лактату натрію	20,37	Дозатор А2-ШДК	96	0,21	1	0,21
змішування компонентів	841,32	Горизонтальний лопатевий змішувач	3760	0,22	1	0,22
перекачування суміші	841,32	Шестеренний насос НШ-75К	960	0,88	1	0,88
проміжне зберігання суміші	841,32	Ємність власної конструкції	1000	0,84	1	0,84
транспортування суміші	841,32	Плунжерний насос марки М-193	1000	0,84	1	0,84
Приготування цукрово-патокового сиропу						
зберігання цукру	1043,46	Бункер власної конструкції	1100	0,95	1	0,95
дозування цукру	1043,46	Стрічковий дозатор	1100	0,95	1	0,95
зберігання патоки	517,2	Ємність з обігрівом власної конструкції	600	0,86	1	0,86
дозування патоки	517,2	Плунжерний насос марки М-193	1000	0,52	1	0,52
зберігання води	256,29	Ємність власної конструкції	350	0,73	1	0,73

дозування води	256,29	Плунжерний насос марки М-193	500	0,51	1	0,51
змішування компонентів	1816,95	Горизонтальний лопатевий змішувач	3760	0,48	1	0,48
перекачування рецептурної суміші	1816,95	Шестеренний насос НШ-75К	2000	0,91	1	0,91
проміжне зберігання суміші	1816,95	Виробнича ємність власної конструкції	2000	0,91	1	0,91
дозування суміші на уварювання	1816,95	Плунжерний насос марки М-193	2000	0,91	1	0,91
уварювання рецептурної суміші	1816,95	Змієвиковий варильний апарат 29-А	4000	0,45	1	0,45
зберігання сиропу	1603,2	Виробничий збірник власної конструкції	1800	0,89	1	0,89
транспортування сиропу	1603,2	Плунжерний насос марки М-193	2000	0,80	1	0,80
Приготування зефіру:						
зберігання цукру-піску	760,53	Бункер власної конструкції	900	0,85	1	0,85
дозування цукру-піску	760,53	Стрічковий дозатор	900	0,85	1	0,85
зберігання пектино-яблучно-цукрової суміші	841,32	Ємність власної конструкції	1000	0,84	1	0,84
дозування пектино-яблучно-цукрової суміші	841,32	Плунжерний насос марки М-193	1000	0,84	1	0,84
зберігання яєчного білка	193,92	Ємність власної конструкції	300	0,65	1	0,65
дозування яєчного білка	193,92	Плунжерний насос марки М-193	500	0,39	1	0,39
зберігання цукрово-паточкового сиропу	1603,2	Ємність власної конструкції	1860	0,89	1	0,89
дозування цукрово-паточкового сиропу	1603,2	Плунжерний насос марки М-193	2000	0,80	1	0,80
зберігання і дозування ванільної есенції	3,0	Дозатор А2-ШДК	96	0,031	1	0,031
зберігання і дозування фруктово-ягідної есенції	3,0	Дозатор А2-ШДК	96	0,031	1	0,031
зберігання і дозування червоного барвника	1,8	Дозатор А2-ШДК	96	0,019	1	0,019
змішування компонентів	3353,7	Змішувач	Агрегат для збивання зефірної маси під тиском ШЗД-1 4800 кг/зм			
проміжне зберігання маси	3353,7	Ємність власної конструкції				
збивання маси	3353,7	Роторний відцентровий змішувач-емульсатор				
формування виробів	3353,7	Зефіровідсаджувальна машина К-33	3400	0,99	1	0,99
сушіння виробів	3353,7	Сушильна камера	4480	0,75	1	0,75

укладання у художньо оформлені коробочки пакування у термозбіжну плівку	10002	Виробничий стіл з вагами	2100	4,76	5	4,76
	10002	Напівавтоматична термозбіжна машина FM 76 SA	5200	1,92	2	1,92
укладання у гофрокороби	501	Виробничий стіл	600	0,84	1	0,84
оклеювання та обандеролювання	501	Машина напівавтомат OM	1440	0,35	1	0,35

Таблиця 3.13 – Підбір обладнання пату «Фруктовий»

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування, завод виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
Приготування патової маси	1448,37	Бункер власної конструкції	1600	0,91	1	0,91
зберігання цукру-піску	1448,37	Стрічковий дозатор	1600	0,91	1	0,91
дозування цукру-піску	721,77	Ємність власної конструкції	900	0,80	1	0,80
зберігання яблучного пюре	721,77	Плунжерний насос марки М-193	1000	0,72	1	0,72
дозування яблучного пюре	360,78	Ємність власної конструкції	500	0,72	1	0,72
зберігання абрикосового пюре	360,78	Плунжерний насос марки М-193	500	0,72	1	0,72
дозування абрикосового пюре	2530,92	Горизонтальний лопатевий змішувач	3760	0,67	1	0,67
змішування компонентів	2530,92	Шестеренний насос НШ-75К	2880	0,90	1	0,90
перекачування маси	2530,92	Ємність власної конструкції	2800	0,90	1	0,90
проміжне зберігання маси	2530,92	Змієвиковий варильний апарат 29-А	4000	0,63	1	0,63
уварювання маси	1724,73	Ємність власної конструкції	1900	0,91	1	0,91
проміжне зберігання маси	1724,73	Шестеренний насос НШ-75К	2000	0,86	1	0,86
перекачування маси						

зберігання і дозування увареної маси	1724,73	Ємність на вагах	2000	0,86	1	0,86
зберігання і дозування лимонної кислоти	3,78	Дозатор А2-ШДК	96	0,04	1	0,04
зберігання і дозування есенцій	7,77	Дозатор А2-ШДК	96	0,081	1	0,081
зберігання і дозування барвника червоного або жовтого	0,42	Дозатор А2-ШДК	96	0,0044	1	0,0044
змішування рецептурних компонентів	1736,7	Темперувальна машина МТ-250	1000	1,73	2	1,73
формування виробів	1736,7	Відливальна головка	Потоково-механізована лінія виробництва мармеладу з відливанням у цукор 2200 кг/зм			
підсушування виробів	1736,7	Камера для підсушування				
охолодження виробів	1736,7	Охолоджуюча камера				
укладання в художньо оформлені коробочки	7002	Виробничий стіл з вагами	1556	4,5	5	4,5
пакування у термозбіжну плівку	7002	Напівавтоматична термозбіжна машина FM 76 SA	5200	1,35	2	1,35
укладання у гофрокороби	351	Виробничий стіл	400	0,88	1	0,88
оклеювання та обандеролювання	351	Машина напівавтомат ОМ	1440	0,24	1	0,24

Таблиця 3.14 – Підбір обладнання мармеладу «Тришаровий»

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування, завод виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
Приготування агаро-цукрово-патокового сиропу:						
зберігання цукру	1324,08	Бункер власної конструкції	1500	0,88	1	0,88
дозування цукру	1324,08	Стрічковий дозатор	1500	0,88	1	0,88

зберігання патоки	521,7	Збірник з обігрівом власної конструкції	700	0,75	1	0,75
дозування патоки	521,7	Плунжерний насос марки М-193	1000	0,52	1	0,52
зберігання агару	75,83	Збірник власної конструкції	150	0,51	1	0,51
дозування агару	75,83	Плунжерний насос марки М-193	500	0,15	1	0,15
зберігання води	564,45	Збірник власної конструкції	700	0,81	1	0,81
дозування води	564,45	Плунжерний насос марки М-193	1000	0,56	1	0,56
змішування компонентів	2486,06	Горизонтальний лопатевий змішувач	3760	0,66	1	0,66
перекачування рецептурної суміші	2486,06	Шестеренний насос НШ-75К	2800	0,89	1	0,89
проміжне зберігання суміші	2486,06	Виробнича ємність власної конструкції	2600	0,96	1	0,96
дозування суміші на уварювання	2486,06	Плунжерний насос марки М-193	3000	0,83	1	0,83
уварювання рецептурної суміші	2486,06	Змієвиковий варильний апарат 29-А	4000	0,52	1	0,52
зберігання сиропу	2373,98	Виробничий збірник власної конструкції	2500	0,95	1	0,95
транспортування сиропу	2373,98	Плунжерний насос марки М-193	3000	0,79	1	0,79
Приготування мармеладу						
Приготування верхнього і нижнього шарів						
зберігання і дозування агаро-цукрово-патокового сиропу	1598,05	Виробнича ємність на вагах	1650	0,97	1	0,97
зберігання і дозування агаро-цукрово-патокового сиропу	79,63	Виробнича ємність на вагах	150	0,53	1	0,53
зберігання і дозування молочної кислоти	38,83	Дозатор А2-ШДК	96	0,40	1	0,40
зберігання і дозування есенцій	1,48	Дозатор А2-ШДК	96	0,015	1	0,015
зберігання і дозування барвників	1,33	Дозатор А2-ШДК	96	0,014	1	0,014
змішування рецептурної суміші	1652,15	Горизонтальний лопатевий змішувач	1000	1,65	2	1,65
Приготування середнього шару						
зберігання і дозування агаро-цукрово-патокового сиропу	775,93	Виробнича ємність на вагах	900	0,86	1	0,86

зберігання і дозування яєчного білку	14,3	Виробнича ємність на вагах	30	0,48	1	0,48
зберігання і дозування молочної кислоти	9,28	Дозатор А2-ШДК	96	0,097	1	0,097
зберігання і дозування ваніліну	0,05	Дозатор А2-ШДК	96	0,00052	1	0,00052
збивання рецептурної суміші	825,93	Збивальна машина	960	0,86	1	0,86
формування мармеладу	2459,43	Машина для розливання тришарового мармеладу малої моделі	6960	0,35	1	0,35
вистоювання мармеладного пласту	2459,43	Вистоювальна шафа	3000	0,82	1	0,82
різання мармеладного пласта на бруски	2459,43	Машина для різання мармеладу	3600	0,68	1	0,68
сушіння мармеладних брусків	2734,93	Конвеєрна сушарка	3680	0,74	1	0,74
укладання брусків мармеладу у художньо оформлені коробочки	8335	Виробничий стіл з вагами	1853	4,5	5	4,5
обробка термозбіжною плівкою	8335	Напівавтоматична термозбіжна машина FM 76 SA	5200	1,6	2	1,6
укладання у гофрокороби	418	Виробничий стіл	500	0,84	1	0,84
оклеювання та обандеролювання	418	Машина напівавтомат ОМ	1440	0,29	1	0,29

### 3.8 Опис технологічних схем виробництва

#### Безтарне зберігання і підготовка цукру-піску та цукрової пудри

Якщо вологість цукру-піску вище 0,02–0,04 %, то при зберіганні в силосах він може злежуватися, що різко погіршує процес його розвантаження і транспортування. У цьому випадку перед завантаженням у силоси цукор-пісок підсушують. Цукор-пісок з автоцукровозів вивантажується в приймальну воронку (1) з сіткою, що затримує великі шматки цукру, що злежалися, і сторонні домішки. Потім шнеком (2) подається в норію (3), звідки поступає у приймальну воронку дробарки (6), де невеликі шматки цукру, що злежалися, розбиваються. З дробарки цукор поступає на вібросито (7), звідки роторним дозатором (8) спрямовується в сушарку (5), у яку подається гаряче повітря, нагріте в паровому калорифері (4). Температура

гарячого повітря на виході з калорифера підтримується в межах 90–95 °С. Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки видаляється вентилятором (11) в атмосферу. Уловлені частинки цукру осідають у рукавному фільтрі (10) і шнеком (9) направляються до горизонтального шнеку (12). Далі підсушений цукор норією (13), шнеком (14) подається на автоваги (15), зважується і через розподільний транспортер (16) поступає на зберігання до силосів (17). Силоси обладнані датчиками верхнього (18) і нижнього (21) рівнів. З силосів цукор-пісок за допомогою підсилосних дозаторів (19) і транспортера (20) подається в норію (22) і далі поступає на виробництво.

Цукор-пісок, необхідний для приготування цукрової пудри, із виробничої ємності (23) стрічковим дозатором (24) поступає на подрібнення до молоткового млина (25). Цукор-пісок потрапляє в робочу зону млина, де захоплюється молотками ротора і подрібнюється від ударів молотків і ударів частинок одна об одну. Подрібнена цукрова пудра проходить через сітку з комірками діаметром 0.5 мм і поступає у збірник (26), звідки в необхідній кількості дозується на виробництво.

### **Виробництво агаро-цукрово-патокового сиропу**

В змішувач (33) стрічковим дозатором (28) зі виробничого бункера (27) подається цукор пісок та плужерними насосами (30) зі виробничих ємностей (29, 31, 32) подається патока, вода, агар. Суміш ретельно перемішується протягом 10-20 хв. Потім суміш насосом (34) перекачується у проміжну ємність (35), з якої плужерним насосом (30) подається у змієвикову варильну колонку (36). Уварений агаро-патоково-цукровий сироп до температури 110-112°С і вмісту сухих речовин 70 % подається у збірник (38).

### **Безтарне зберігання і підготовка патоки**

Патока зливається з автомашин (39) у металеві баки (40), що мають спеціальні відділення, у яких розташовані змійовики з парою. Патока, що заповнює відділення, нагрівається до температури, при якій вона стає менш в'язкою, і її можна перекачувати насосом. Шестеренний насос (41) подає патоку в бак (42), де вона нагрівається до температури близької до 50–55 °С, і плунжерним насосом (43) дозується в потрібній кількості на лінію виробництва.

### **Підготовка яєць до виробництва**

Яйця курячі з неушкодженою шкаралупою перед використанням перевіряються на свіжість за допомогою овоскопа (45), встановленого на технологічному столі (44). Овоскоп – це дерев'яний пристрій із гніздами для яєць у верхній кришці й електричною лампою усередині.

Далі яйця поступають на санітарну обробку. Вони очищаються від стружки, соломи й укладаються в решета для обробки у чотирикамерній ванні (46). У першій камері ванни яйця промивають у теплій воді протягом 5–10 хв, а при сильному забрудненні шкаралупи миють волосяними щітками. У другій камері яйця витримують у 2%-му розчині хлорного вапна протягом 5 хв. Після цього у третій камері яйця омиваються 2%-м розчином соди, а потім у четвертій камері ополіскуються чистою водою.

Після обробки яйця розбивають на ножах із нержавіючої сталі (47), укріплених на підставках на виробничому столі (44). Виливають вміст у спеціальні чаші (48) місткістю не більше п'яти яєць і визначають їх придатність до вживання за запахом і відсутністю частинок шкаралупи. Далі, за необхідності, відділяють жовток від білка і переливають у ємності (49) через сито з нержавіючого металу з комітками діаметром не більше 3 мм. Після цього яєчна маса перемішується у змішувачі (50) і насосом (51) подається на виробництво.

### **Підготовка пюре до виробництва**

З автомашин (52) пульпа поступає в резервуари (53), призначені для зберігання пульпи, звідки пульпа шестеренним насосом (54) подається у десульфідатор (55). Тут яблучні заготовки розмішують і пропарюють, завдяки чому з них видаляється оксид сірки ( $\text{SO}_2$ ), що утворюється в результаті розкладу сірчистої кислоти, яка використовується як консервант. Десульфідовані заготовки передаються в подрібнювач (56), а звідти насосом (54) на перетиральну машину (57).

Перетерте пюре насосом (54) подається у збірник (58) з лопатним валом, обертання якого запобігає розшаруванню сировини. Далі пюре подається у збірники-накопичувачі (59), звідки дозується плунжерним насосом (60) у змішувач (61) на

купажування (змішування різних партій пюре для отримання однорідної маси необхідної кислотності та драглеутворювальної здатності). Підготовлене пюре зі збірника (62) шестеренним насосом (54) подається на повторне перетирання в перетиральній машині (57) для більш тонкого подрібнення плодової м'якоти. Потім пюре із виробничої ємностей (63) у необхідній кількості плунжерним насосом (60) дозується на виробництво мармеладу. Для зефіру є ще одна стадія підварювання пюре. Пюре із виробничої ємності (63) по гнучкому шлангу подається до сферичного вакуумного апарату (64), де уварюється до кількості сухих речовин 16 %. Далі уварене яблучне пюре подається до виробничої ємності (65), звідки шестеренчастим насосом (54) дозується на виробництво зефіру.

### **Підготовка агару до виробництва**

Сухий агар із бункера (66) розподіляється дозуючим пристроєм (67) в лотки з сітчастим дном. Лотки шарнірно сполучені з транспортером (68), який, повільно рухаючись, занурює лотки з агаром у ванни (69) з холодною проточною водою (10–25 °С). При цьому ванни розташовані одна над другою, що значно економить виробничі площі цеху. Тривалість процесу (1–3 год) залежить від температури води, крупності часток і кольору агару. При цьому відбувається набрякання агару, і він поглинає 400–600 % води до первинної маси. Набряклий агар подається у виробничу ємність на вагах (70). Набухлий агар з виробничої ємності (70) і вода з виробничої ємності (71) дозуються у варильний котел (72), де відбувається розчинення агару. Розчинений агар подається до збірника (73), звідки за потреби шестеренчастим насосом (74) подається на виробництво.

### **Технологічна лінія виробництва зефіру «Біло-рожевий»**

Технологічна схема виробництва зефіру включає приготування яблучно-пектинової суміші, цукрово-патокового сиропу, приготування зефірної маси, формування зефірної маси, структуроутворення зефірної маси і підсушування половинок зефіру, обсипання половинок зефіру цукровою пудрою і їх склеювання, фасування, пакування, маркування, транспортування і зберігання.

При виробництві використовують яблучне пюре з більшим вмістом сухих

речовин (15-16%), пектина і кращою драглеутворюючою здатністю. При збиванні зефірної маси додається в 3 рази більше яєчного білка, що дозволяє отримати більш пишну високодисперсну масу щільністю 380-420 кг/м<sup>3</sup>.

Збита зефірна маса має більшу граничну напругу зсуву, меншу щільність, тому гідростатичний тиск у неї вищий, при якому вона розпочне розтікатися. Більша гранична напруга зсуву та менша щільність маси обумовлені значним вмістом яєчного білка та драглеутворювача порівняно з рецептурною масою пастили. Зефірна маса містить 71-72% сухих речовин. Високий вміст драглеутворювача та більш низька вологість відносно пастильної маси зефірна маса до драглеутворення володіє більшою в'язкістю і деякою пластичністю, завдяки чого легко формується методом відсадки і зберігає надану форму.

Яблучно пектинову суміш готують прискореним способом при температурі 75°C. У змішувач (82) з виробничого бункера (79) стрічковим дозатором (81) подається цукор-пісок, дозаторами (76,77) дозується пектин та молочна кислота, з виробничої ємності (75) плунжерним насосом (80) подається яблучне пюре. Цукор-пісок та пектин беруть у співвідношенні 5:1. Усі компоненти перемішуються протягом 10-15 хв. У суміш дозатором (78) дозується лактат натрію. Кількість лактату натрію строго визначена так, щоб значення рН готового зефіру було в інтервалі 3,5-4,5.

Приготування цукрово-патокового сиропу, розпочинається з рецептурної суміші. В змішувач (92) стрічковим дозатором (89) зі виробничого бункера (86) подається цукор пісок та плужерними насосами (90, 91) зі виробничих ємностей (87, 88) подається патока, вода. Суміш ретельно перемішується протягом 10-20 хв. Потім суміш шестеренним насосом (93) перекачується у проміжну ємність (94), з якої плужерним насосом (95) подається у змієвикову варильну колонку (96). Уварений патоково-цукровий сироп до температури 110-112°C і вмісту сухих речовин 85% подається у збірник (98) звідки плунжерним насосом (99) подається у виробничу ємність (100).

Зефірну масу отримують безперервним способом в агрегаті для збивання

зефірних мас під тиском.

У воронку змішувача (111) з виробничої ємності (105) плунжерним насосом-дозатором (108) подається яблучно-пектинова суміш. Сюди одночасно з сумішшю з виробничого бункера (106) стрічковим дозатором (107) завантажується цукор-пісок. Сюди ж дозаторами (101, 102, 103) подається ванільна есенція, фруктово-ягідна есенція, червоний барвник, з виробничої ємності (104) плунжерним насосом (109) дозується яєчний білок. Ближче до вихідного отвору змішувача виробничої ємності (100) плунжерним насосом-дозатором (110) подається цукрово-патоковий сироп. Всі компоненти рівномірно перемішуються і однорідна суміш самопливом потрапляє в проміжну ємність з підігрівом (112). Отримана рецептурна суміш, що має температуру  $(54 \pm 1)^\circ\text{C}$  і кількістю сухих речовин 72% направляється в роторний відцентровий змішувач-емульсатор (114) шестеренчастим насосом (113). В трубопроводі, по якому перемішується рецептурна суміш, потрапляє стиснуте повітря під тиском 400 кПа, попередньо очищене від масла і механічних домішок. В збивальній камері під тиском 280-300 кПа відбувається диспергування повітряних пухирців і гомогенізація маси. Отримана однорідна маса через автоматично регульований отвір виштовхується під тиском із збивальної камери. За рахунок зміни тиску відбувається миттєве спінювання маси. Щільність маси 380-420 кг/м<sup>3</sup>. Із збивальної камери маса по гнучкому шлангу потрапляє в бункер формувальної машини (115).

Формування зефірної маси здійснюється на зефіровідсаджувальній машині (115). Маса формується на дерев'яні лотки (1400×400 мм). При відсаджуванні маса набуває круглої форми з рельєфною поверхнею завдяки зубчастих країв металічних наконечників поршневих наповнювачів дозувально-відсаджувальних механізмів. Лотки з відформованими половинками зефіру транспортують ланцюговим транспортером. За допомогою гребінців, прикріплених до ланцюгів, їх підводять безперервно під бункер відливної машини (115).

Після структуроутворення зефірної маси віз (116) з лотками транспортують сушильної камери (117). Сушіння проводиться у два етапи: першій – 3-4 год – 20-25°C, другий – 5-6 год підіймається до 33-36°C. Вміст сухих речовин після сушіння

80,0%. Лотки з половинками зефіру візками (118) подаються до ланцюгового конвеєр, який підводить механізм обсипання цукровою пудрою (119) на конвеєрі. Половинки зефіра склеюють вручну і направляють до виробничого столу (120) на укладання у художньо оформлені коробочки масою 300 г. Коробочки направляються до напівавтоматичної термозбіжної машини (121). Далі коробочки подаються на укладання у ящики з гофрованого картону на виробничому столі (122). Ящики транспортером (123) подаються до машини для обклеювання і обандеролювання (124).

Готові гофрокороби транспортуються в експедицію цеху.

### **Технологічна лінія виробництва пату «Фруктовий»**

Патом називають різновид фруктов-ягідного мармеладу, приготовлений на основі пюре із кісточкових плодів. Найбільш широко використовують абрикосове пюре. В зв'язку з цим масу пату уварюють до масової частки сухих речовин 82-85%.

Драгли пату мають більш в'язку, зтяжну консистенцію, не ламаються і погано ріжуться, а вироби не вибираються із жорстких форм. Для приготування мармеладної маси для пату використовують суміш із абрикосового, частково яблучного, сливового пюре і цукру. Співвідношення пюре і цукру-піску коливається від 1:1,2 до 1:1,5.

В змішувач (131) стрічковим дозатором (130) з виробничого бункера (125) завантажують цукор-пісок, а плунжерними насосами (128, 129) з виробничих ємностей (126, 127) яблучне і абрикосове пюре. Після перемішування суміш шестеренчастим насосом (132) подається у проміжну ємність (133). З проміжної ємності шестеренчастим насосом (134) направляється до змієвикової варильної колонки (135). Процес уварювання проводять швидко, тому тиск пари 400-500 кПа. Суміш уварюють до температури 112-115°C. При уварюванні суміші значно підвищується частка редукуючих речовин, тому патоку не додають. Із варильного апарату уварена маса потрапляє у паровіддільник (136). Кінцева вологість маси 15,0%, температура на виході 106-107°C.

Уварена маса із паровіддільника потрапляє в проміжну ємність з обігрівом

(137), звідки шестеренчастим насосом (138) подається до виробничої ємності на вагах (139). В темперувальну машину (143) з виробничої ємності на вагах (139) дозується уварена патова маса, а дозаторами (140, 141, 142) подається лимонна кислота, різні есенції, барвник червоний або жовтий. З темперувальної машини маса подається на формування у воронку відливальної машини (147).

Патову масу відливають у форми, які утворені в результаті штампування в цукрі-піску з додаванням до 0,1% горіхової олії або гліцерину для усунення осипання форм. Цукор-пісок з виробничого бункера (145) норією (144) подається на стрічковий транспортер (149). Рухаючись транспортером цукор-пісок проходить під штампом (146). Форми з цукру-піску розташовані на стрічковому транспортері (149) подаються під відливальну головку (147). Патова маса при температурі 90-95°C відливається у форми і вистоюється протягом 20-30 хв у приміщенні цеху. Протягом цього часу утворюється скоринка на виробі і потім він надходить на коливне сито (150) для очищення від цукру. Частина цукру-піску, що залишилася на поверхні виконує роль захисного, негіроскопічного покриття, покращує зовнішній вигляд. Потім пат надходить до камери для підсушування пату (151) і далі в охолоджуючу камеру (152), де він остаточно охолоджується до кімнатної температури. Потім готові вироби подаються транспортером (153) до укладального транспортера (154), який транспортує вироби до виробничого стола з вагами (155), де проводиться укладання пату у художньо оформлені коробочки масою 300 г. Коробочки направляються до напівавтоматичної термозбіжної машини (156). Далі коробочки подаються на укладання у ящики з гофрованого картону на виробничому столі (157). Ящики транспортером (158) подаються до машини для обклеювання і обандеролювання (159).

Готові гофрокороби транспортуються в експедицію цеху.

### **Технологічна лінія виробництва мармеладу «Тришаровий»**

Тришаровий желейний мармелад складається з двох желейних шарів по краях і одного збивного шару (середній) з піноподібною структурою в центрі.

Виробництво даного мармеладу розпочинається з приготування агаро-

цукрово-патокового сиропу. В змішувач (168) стрічковим дозатором (164) зі виробничого бункера (160) подається цукор пісок та плужерними насосами (165, 166, 167) зі виробничих ємностей (161, 162, 163) подається патока, вода, агар. Суміш ретельно перемішується протягом 10-20 хв. Потім суміш насосом (169) перекачується у проміжну ємність (170), з якої плужерним насосом (171) подається у змієвикову варильну колонку (172), суміш уварюється до кількості сухих речовин 77%. Уварений агаро-патоково-цукровий сироп подається у збірник (174).

Приготування середнього шару для мармеладу відбувається у збивальній машині (180). У збивальну машину з виробничих ємностей на вагах (176, 178) подається агаро-цукрово-патоковий сироп кількістю сухих речовин  $77\pm 1\%$ , температурою до  $60^{\circ}\text{C}$  та яєчний білок. Під час збивання клейового сиропу в нього додають дозаторами (177, 179) молочну кислоту та ванілін. Загальна тривалість збивання складає 5-10 хв.

Приготування верхнього і нижнього шарів відбувається у темперувальній машині (186). У темперувальну машину з виробничих ємностей на вагах (181, 185) подається агаро-цукрово-патоковий сироп та яблучне пюре, а дозаторами (182, 183, 184) молочна кислота, різні есенції та барвники. Отриману масу ретельно перемішують.

Масу для кожного шару розливають в лотки з бакелітованої фанери на спеціальній установці (187). Вона складається з бункера для желевної маси з водяним обігрівом, відливального механізму та ланцюгового транспортера. Щоб зменшити прилипання желевної маси до внутрішньої поверхні лотків, їх покривають тонким шаром інвертного сиропу концентрацією 64-65%.

Масу в лотки розливають шарами. Спочатку в лоток, який переміщується ланцюговим транспортером під відливальним механізмом, відливається перший желевий шар товщиною 7-8 мм. Після драглеутворення першого (нижнього) шару лотки знову подаються до цієї установки де відливається другий (середній) шар, а потім і третій шар.

Під час роботи проходження з'єднань лотків під відливальним механізмом

його робота автоматично припиняється.

Після відливки кожного шару окремо, лотки з масою встановлюються на стелажі (188) в горизонтальному положенні і витримують від 30 до 60 хв для драглеутворення даного шару.

Лотки з пластами тришарового мармеладу вистоюють у вистоювальній шафі (189) 6-8 годин для зміцнення структури перед різанням. Готові пласти після драглеутворення витягують із лотків і піддають різанню механізованим способом. Стрічковим транспортером (191) різальної машини пласти подаються під дискові ножі, які розрізають пласт на шість поздовжніх смуг. Поверхня транспортера за допомогою дозатора посипається тонким шаром цукру-піску. З другого дозатора поверхня мармеладу обсипається дрібним кристалічним цукром. Розрізання поздовжніх смуг на окремі вироби здійснюється ріжучо-укладальним механізмом. Нарізані вироби механічно обсипаються цукром-піском і укладаються на решета, застелені папером. Решета встановлюють на стелажні візки (192), які спрямовують у сушильну камеру (193) з температурою повітря 55-58 °С. Мармелад висушується протягом 6-8 годин. Висушений мармелад охолоджують в приміщенні цеху протягом 2-4 годин. Далі бруски мармеладу подаються на фасування у художньо оформлені коробочки на виробничий стіл (195). На столі відбувається укладання брусків мармеладу у художньо оформлені коробочки по 300 г. Коробочки направляються до напівавтоматичної термозбіжної машини (196). Далі коробочки подаються на укладання у ящики з гофрованого картону на виробничому столі (197). Ящики транспортером (198) подаються до машини для обклеювання і обандеролювання (199).

Готові гофрокороби транспортуються в експедицію цеху.

### **3.9 Технохімічний контроль виробництва**

Важливим пунктом під час вирішення завдань щодо випуску виробів високої якості є технохімічний контроль виробництва.

Постійний контроль виробництва дає можливість стежити за якістю готових виробів, не допускати відхилень у фізико-хімічних показниках і дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам стандартів.

Робота лабораторії кондитерського підприємства полягає в поліпшенні якості продукції, дотримання рецептур, стандартів, впровадженні раціональної технології, організації контролю виробництва, зниженні витрат, втрат.

Збільшений за останні роки рівень комплексної механізації й автоматизації процесів виробництва кондитерських виробів і впровадження безперервних поточкових технологічних ліній вимагає постійного спостереження за правильністю роботи дозувальної апаратури, терморегулювальних пристроїв і установок, що забезпечують дотримання встановленого лабораторного режиму на усіх ділянках виробництва.

Для здійснення технохімічного контролю виробництва на кондитерських фабриках повинна бути центральна хімічна лабораторія і цехові лабораторії.

Робота центральної лабораторії полягає в систематичному контролі за усіма без виключення партіями сировини і напівфабрикатів, що поступають на підприємство; вибірковому контролі готової продукції; контролі за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції щодо попередження попадання сторонніх предметів у готову продукцію.

Робота цехових лабораторій полягає в органолептичному контролі якості сировини, що поступає в цех, контролі ходу технологічних процесів і правильності рецептурних внесень, роботи дозаторів, а також якості готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом.

Для здійснення цих завдань працівники лабораторій повинні знаходитися в постійному і безпосередньому контакті з виробництвом і тим же часом виконувати аналітичну роботу з використанням сучасних найбільш швидких фізичних і хімічних методів.

У кондитерській промисловості основними об'єктами стандартизації є сировина, кондитерські вироби, методи випробувань, терміни і визначення, правила пакування, маркування, зберігання готових виробів. Стандарти ставлять вимоги до технічного рівня якості сировини, матеріалів, устаткування, вимірювальних приладів, готової продукції, а також до організації процесів їх виробництва. Враховуючи,

що якість кондитерських виробів залежить від прогресивності стандартів, рівня вимог до сировини, матеріалів, тари, пакування, способів транспортування і зберігання, перспективним є застосування комплексної стандартизації.

Вимоги до якості кондитерських виробів постійно зростають, тому стандартизація не лише закріплює досягнуті результати, але і випереджає їх – у стандарти включаються прогресивні показники, досягнення яких вимагає впровадження прогресивних технологій, наукової організації праці, суворої технологічної дисципліни на виробництві.

Таблиця 3.15 – Об'єкти та методи технохімічного контролю

Об'єкти контролю	НТД на об'єкт контролю	Параметри , що контролюються	Методи контролю	НТД на метод контролю
<b>Сировина</b>				
Цукор-пісок	ДСТУ 4623-2006	Колір, смак, запах, чистота розчину Вологість	Органолептично Висушуванням	ДСТУ 4623-2006 ДСТУ 3659-97
Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008	Зовнішній вигляд Маса Свіжість	Органолептично Зважування Овоскопування	ДСТУ 5028:2008
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Колір, смак, запах, консистенція Вміст сухих речовин	Органолептично Рефрактометрично	ГОСТ 5194-91
Пюре фруктово-ягідне	ОСТ 10-33-87	Колір, смак, запах, консистенція Вологість Драглеутворююча здатність	Органолептично Рефрактометрично Уварювання	ОСТ 10-33-87 ДСТУ ISO 2173:2007 ГОСТ 8756-70
Агар	ГОСТ 16280-88	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ГОСТ 16280-88
Продовження таблиці 3.15				
Есенції	ДСТУ 4910:2008	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4910:2008

Барвники	ДСТУ 3845-99	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 3845-99
Кислота молочна	ДСТУ 4621:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4621:2006
Кислота лимонна	ДСТУ ГОСТ 908:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ ГОСТ 908:2006
Ванілін	ГОСТ 16599-71	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ГОСТ 16599-71

**Напівфабрикати пастило-мармеладного виробництва**

Мармеладна маса, пастильна маса		Зовнішній вигляд, смак, запах, структура	Органолептично	
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Кислотність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
		Масова частка редукувальних речовин	Фотоколориметрично	ДСТУ 5059:2008

**Готові вироби**

Мармелад	ДСТУ 4333:2018	Зовнішній вигляд, смак, колір, форма, запах, структура	Органолептично	ГОСТ 5997-90
		Вміст редукувальних речовин	Фериціанідний метод	ГОСТ 5903-89
		Кислотність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
Вироби кондитерські пастильні	ДСТУ 6441-2003	Колір, смак, запах, консистенція, форма	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Кислотність	Титрування	ДСТУ 5059:2008

Продовження таблиці 3.15

		Масова частка редукувальних речовин	Фериціанідний метод	ГОСТ 5903-89
--	--	-------------------------------------	---------------------	-----------------

Усі кондитерські виробы	Визначення кількості дріжджів і пліснявих грибів	Посів, мікроскопування	ГОСТ 10444,12-88
	Визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів	Посів, мікроскопування	ГОСТ 10444,15-94
	Визначення кількості бактерій групи кишкової палички	Посів, мікроскопування	ГОСТ 30518-97

## РОЗДІЛ 4 ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

### 4.1 Опалення

У якості теплоносія у системах опалювання і вентиляції слід використовувати гарячу воду з параметрами згідно зі СНіП 2.04.05-91.

Систему опалювання встановлюють:

а) для виробничих приміщень при зальному компонуванні, де технологічний процес не супроводжується виділенням токсичних речовин або пилу, – повітряне, поєднане з вентиляцією, що в неробочий час працює на повній рециркуляції повітря, або з опалювально-рециркуляційними агрегатами;

б) для виробничих і допоміжних приміщень, а також виробничих приміщень, де розташування робочих місць знаходиться на відстані не більше 2 м від зовнішніх отворів, – водяне опалювання з місцевими нагрівальними приладами, як правило, однотрубне. Допускається застосування при обґрунтуванні двотрубних систем водяного опалювання.

При проектуванні підприємства використовують різні нагрівальні прилади, а саме: у виробничих і підсобних приміщеннях – радіатори з гладкою поверхнею; у допоміжних, адміністративних приміщеннях і сходових клітинах – конвектори; у приміщеннях із пиловиділеннями – реєстри з гладких труб.

У холодну пору року через різницю температур внутрішнього і зовнішнього повітря відбувається втрата тепла через огорожувальні конструкції будівлі. Тому, систему опалення потрібно так спроектувати, щоб заповнити ці втрати, підтримуючи в приміщеннях внутрішні температури, встановлені санітарними нормами.

Джерелом теплопостачання є водонагрівачі, встановлені в тепlopункті. Теплоносієм служить вода з параметрами  $t = 105 - 70$  °С, для вентиляції та кондиціонування вода  $t = 130 - 70$  °С. У вузлі управління встановлюється елеватор для пониження температури води до 105 °С. На опалювання і забезпечення її циркуляції підвищують тиск змішуванням води до величини більшої, ніж тиск у зворотному трубопроводі.

У приміщеннях підприємства, де присутня велика кількість надмірних тепловиділень (варильне відділення, сиропна станція і т. д.), проектується чергове опалювання з розрахунковою температурою 10°C. Таку ж температуру приймають для складів сировини і готової продукції. У складах продуктів, які швидко псуються, передбачається температура в межах від +2 до 4 °С.

Для забезпечення регулювання систем опалювання і теплопостачання калориферів встановлюється вузол управління в тепlopункті. Теплоносієм для потреб технологічного паропостачання служить пара під тиском 0,6 МПа, для приготування води на опалювання, вентиляцію і кондиціонування підводиться пара під тиском 0,6 МПа.

#### **4.2 Вентиляція та кондиціонування**

Вентиляцію виробничих і підсобних приміщень розраховують з умовою поглинання надлишків тепла і вологи, що виділяються устаткуванням, продукцією, електродвигунами, людьми і сонячною радіацією, для забезпечення нормованих метеорологічних і санітарно-гігієнічних умов у робочій зоні.

Вентиляція допоміжних будівель і приміщень повинна відповідати СНіП 2.09.04-87.

Вентиляція на кондитерських підприємствах поділяється на виробничу, санітарно-технічну місцеву і санітарно-технічну загальну.

Виробнича вентиляція на кондитерських підприємствах використовується для:

- подачі холодного повітря в пристрої, що охолоджують – охолоджувальні шафи для карамелі;
- витягу виробничих виділень – пари, пилу;
- для подачі теплого повітря у виробничі пристрої – сушарки.

Санітарно-технічна вентиляція виробничих приміщень призначена для зниження зайвої температури і вологості повітря, а також видалення пилу і газів.

Приміщення із значним тепловиділенням - це відділення вироблення шоколадних мас, цех борошняних виробів, обсмажувальне, варильне і сушильне

відділення, тепловий пункт.

Приміщення зі значними вологовиділеннями - це відділення сиропне, варильне, протиральне, приготування інверту і розпуску крихт, приміщення миття і стерилізації інвентаря.

До запилених приміщень відносяться: склади безтарного і тарного зберігання борошна і цукру, помелу цукру-піску, відділення просіювальні та мішковибивальні для борошна і цукру.

У приміщеннях з незначними тепловологовиділеннями слід передбачати природну вентиляцію з одноразовим повітрообміном: приміщення приймання сировини, склади безтарного зберігання цукру-піску, готової продукції, сировини, паперу, етикеток, таропакувальних матеріалів.

У місцях приймання сировини і відправки готової продукції слід передбачати повітряно-теплові завіси при розрахунковій температурі зовнішнього повітря для холодного періоду року – 15 °С і нижче.

Кондитерські підприємства обладнуються механічною вентиляцією: місцевим витягом (варильна апаратура, сушарка і т. д.) і загальним припливно-витяжним.

Очищення зовнішнього припливного повітря треба передбачати: у системах загальнообмінної припливної вентиляції при перевищенні гранично допустимої концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі; у системах подачі повітря на приймання душу; у системах подачі повітря безпосередньо на продукцію.

Для ізоляції трубопроводів і повітряноводів систем опалювання і вентиляції як теплоізоляційні матеріали слід застосовувати будь-які ізоляційні матеріали, що не згорають, відповідно до інструкції СН 542-81.

Комфортне кондиціонування повітря необхідно передбачати для забезпечення нормованої чистоти і метеорологічних умов у повітрі робочої зони приміщення згідно зі СНіП 2.04.05-91.

Опалювально-вентиляційне устаткування, трубопроводи і повітряноводи, що розміщуються у приміщеннях з агресивним середовищем, а також призначені для

видалення повітря з агресивним середовищем, слід передбачати з антикорозійних матеріалів або із захисними покриттями від корозії (крохмале-сушильні, патокові відділення).

Вентилятори і повітряноводи для місцевих відсмоктувачів від устаткування, що переробляє сульфітовану сировину, мають бути виготовлені з нержавіючої сталі.

При розрахунковій температурі зовнішнього повітря вище 25 °С у загортальних, фасувальних і пакувальних відділеннях пастило-мармеладного цеху слід передбачати кондиціонування повітря  $t = 22\text{--}25$  °С. Відносна вологість повинна бути не вище 60 %.

У складі готової продукції пастило-мармеладного цеху, слід передбачати охолодження повітря – температура повітря має бути 20–22 °С. Відносна вологість – не вище 65 %.

#### **4.3 Водопостачання і каналізація**

Водопостачання кондитерських підприємств, як правило, повинне передбачатися від міської водопровідної мережі.

Вода для технологічних і господарсько-питних потреб повинна задовольняти вимогам ГОСТ 2874-82.

Витрата води по фабриці приймається:

а) на технологічні потреби – за технологічним розрахунком, а також укрупнено;

б) на миття інвентаря – 800 л за зміну на 1 мийну ванну;

в) на миття устаткування – 20–25 л за зміну на 1 варильний апарат і 12 л за зміну на 1 машину;

г) на миття підлог – 2 л на 1 м<sup>2</sup> площі підлоги;

д) на господарсько-питні потреби і душові – за СНіП 2.04.01-85.

Мийка устаткування виконується: варильних апаратів – 2 рази за зміну й іншого устаткування – 1 раз за зміну.

Для охолодження технологічного устаткування і агрегатів холодильних

установок треба передбачати системи оборотного водопостачання.

Слід передбачати повторне використання води на мокро-повітряних вакуум-насосах після охолодження технологічного устаткування.

У варильних відділеннях повинні передбачатися поливальні крани з підведенням до них холодної та гарячої води.

У приміщеннях виробничих цехів і в місцях, де робота пов'язана із забрудненням рук, повинні встановлюватися раковини з підведенням до них холодної та гарячої води й установкою змішувачів.

Для забезпечення питного водопостачання передбачається установка автоматів газованої води на відстані не більше 75 м від робочого місця.

Гаряче водопостачання передбачається: а) для технологічних потреб – на обігрів продуктопроводів, миття інвентаря й устаткування (температура гарячої води 50 °С), на обігрів технологічних продуктопроводів і апаратів у шоколадних цехах (температура гарячої води 50–80 °С); б) для господарчо-побутових потреб (пральні, їдальні, миття підлог, душі, умивальники) з температурою води 65 °С.

Каналізація кондитерської фабрики приєднується до міських мереж каналізації. За характером забруднень стічні води діляться на виробничі та побутові.

Кількість стічних вод від технологічного устаткування має бути не більше 80 % від водоспоживання. Скидання стоків передбачається у міську каналізацію без попереднього очищення.

Змивні води скиданню в каналізацію не підлягають і вимагають утилізації компонентів, що містяться в них.

Відведення стоків від мокроповітряних вакуум-насосів слід здійснювати трубопроводом діаметром не менше 100 мм у каналізацію.

У відділеннях сиропному, варильному, рецептурному, перетиральному, приготування тахінної маси, переробки відходів, приміщеннях миття і місцях установки поливальних кранів слід передбачати установку трапів.

#### **4.4 Холодозабезпечення**

Джерелами холоду можуть служити центральні холодильно-компресорні

станції й автономні холодильні установки, що розміщуються поблизу місць споживання.

Для холодопостачання холодильних камер рекомендовано передбачати автономні холодильні установки. Для холодопостачання інших споживачів рекомендується передбачати системи централізованого холодопостачання з проміжним холодоносієм.

Як холодоносієм рекомендується застосовувати водний розчин хлористого кальцію (розсіл), передбачаючи в проектах заходи зі зниження швидкості корозії трубопроводів і устаткування. У системах охолодження з проміжним холодоносієм температуру розсолу рекомендується застосовувати рівною  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$ , для кондиціонування повітря застосовується водна система охолодження з температурою води  $+5 \dots +8\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Холодильні установки рекомендується підбирати відповідно до сумарної потреби в холоді з урахуванням неспівпадання максимальних навантажень і втрат у трубопроводах (у системах безпосереднього охолодження – 7 %, у системах із проміжним холодоносієм – 12 %).

Визначення числа встановлених компресорів рекомендується виконувати з урахуванням: переваги рівності одиничних продуктивностей і однотипності встановлених компресорів; встановлення резервного компресора; за наявності одного робочого компресора; при двох- і тризмінній роботі компресорної станції незалежно від кількості робочих компресорів.

Джерелами стислого повітря можуть служити стаціонарні легкокомпресорні станції, що окремо стоять або вбудовані. Вибір робочої продуктивності компресорної станції рекомендується здійснювати за середньої розрахункової потреби в стислому повітрі.

Стисле повітря, що використовується в безпосередньому контакті з харчовими продуктами, повинне піддаватися очищенню від масла і вологи.

Автоматизація повітряно-компресорних станцій повинна сприяти підвищенню безпеки при експлуатації, зменшенню чисельності обслуговуючого

персоналу і створенню оптимальних санітарних умов праці.

#### 4.5 Електрозабезпечення

Проектування електроустановок підприємств кондитерської промисловості повинне виконуватися згідно з «Правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ), СН 174-75, СН 357-77, ГОСТ 21.613-88, ГОСТ 21.608-84, ГОСТ 21.607-82.

Витрати електроенергії на підприємстві  $E$  (у кВт·год) за рік для фабрики визначаємо:

$$E_{\text{річ}} = P_{\text{річ}} \times N = 3800 \times 125 = 475\,000 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

де  $P_{\text{річ}}$  – потужність підприємства за рік, т

$N$  – витрата електроенергії на 1 т готової продукції, кВт·год. Для пастило-мармеладного виробництва  $N=125$ .

На кондитерських підприємствах для силових ліній зазвичай застосовують трифазний струм напругою 380/220 В, для освітлювальної – 127 В.

У міру забезпечення надійності електропостачання електроприймачі виробничих ділянок кондитерського виробництва відносяться до II категорії, допоміжних ділянок – до III категорії і протипожежних пристроїв – до I категорії.

Розподільна мережа для комплексно-механізованих ліній кондитерських виробництв повинна проектуватися так, щоб ушкодження в мережі однієї з них не призводили до зникнення напруги на сусідніх лініях. Необхідно передбачати, як правило, відкрите прокладення кабелів по конструкціях, що не згорають, і стінах у лотках, коробах або на тросах. Приховане прокладання кабелю в трубах має бути обмежене в стислих умовах короткими ділянками з переважним використанням пластмасових труб.

Для цілей захисного заземлення, захисту від блискавки і накопичення статичних зарядів як заземлювачі необхідно, як правило, використовувати залізобетонні конструкції будівель і споруд. Захисту від статичної електрики підлягають металеві бункери для зберігання борошна, цукру, крохмалю, млини, просіювачі та інше технологічне устаткування, трубопроводи і венткороба, на яких можуть накопичуватися електричні заряди.

Для електроосвітлення основних виробничих приміщень (за винятком рецептурно-підготовчих відділень, варильних, формувальних, фасування, загортання і пакування) з малою щільністю робочих місць і малою точністю зорової роботи необхідно застосовувати систему комбінованого освітлення, створюючи нормований рівень освітленості тільки в зонах розміщення робочих місць.

## РОЗДІЛ 5 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

### 5.1 Генеральний план забудови території

Генеральний план підприємства спроектовано відповідно до вимог діючих будівельних норм і правил: СНіП II – 89-80; СНіП 2.09.03-85; СНіП 2.05.07-91; ДБН В.2.3-4-2007; ДСТУ Б А.2.4-2:2009.

Генеральний план виконано в масштабі 1 : 500 на одному листі стандартного формату з дотриманням таких вимог: план ділянки орієнтований відносно сторін світу; на плані вказано гранично забудовану лінію (червону); на генеральному плані зображено усі існуючі будівлі та споруди, що зберігаються у складі проєктованого підприємства і підлягають зносу; наносяться усі об'єкти, які мають бути споруджені; у верхньому лівому кутку генерального плану наноситься роза вітрів.

При розробці генерального плану передбачено перспективне розширення підприємства, виходячи з потреби в продукції, на термін не менше 10 років після розрахунку періоду.

Площа промислового майданчика складає – 24 375 м<sup>2</sup>, площа забудови – 7839,99 м<sup>2</sup>, площа озеленення – 1019,6 м<sup>2</sup>.

Приміщення, що розташовуються на території підприємства поділяються на: підсобно-виробничі, побутові, адміністративно-господарські, складські, приміщення для енергетичного устаткування, надвірні будівлі та споруди (контрольно-перепускний пункт, адміністративний корпус, виробничий корпус, насосна станція, електроцех, механіка майстерня, градирня, насосна станція оборотного водопостачання, розподільна станція, склад безтарного зберігання сировини, котельня, їдальня, компресорна, двірний туалет, водонапірна башта, літографія, тарно-картонний цех, матеріальний склад, трансформаторна підстанція, склад паливно-змащувальних матеріалів, зарядна, гараж).

Виробничий корпус складається зі: складу готової продукції й основної сировини, компресорної і холодильної камери, трансформаторної, лабораторій центральної і цехових, побутових приміщень, матеріального складу, адміністративного об'єкту.

Крім основних і допоміжних будівель і споруд, на території підприємства спроектовано майданчики для розміщення контейнерів сміття; майданчики для зберігання тари; маневрові майданчики перед навантажувально-розвантажувальними рампами. Відстані між будівлями, спорудами і майданчиками відповідають вимогам СНіП II – 89-80.

Котельня орієнтована на місцеве паливо. Склад паливно-мастильних матеріалів розрахований, виходячи із запасу на 1 місяць безперебійної роботи підприємства.

Біля контрольно-перепускного пункту встановлено автоваги вантажопідйомністю до 30 т. При контрольно-перепускному пункті розташовано відділ кадрів і відділ збуту. Крім головного, на територію підприємства передбачено запасний вхід.

Ширина проїжджої частини доріг до виробничих корпусів складає 7 м, інших доріг з одностороннім рухом автомобілів – 4,5 м, пішохідних доріжок – 1,5 м.

Розміри маневрових майданчиків перед навантажувально-розвантажувальними рампами спроектовано відносно типу транспорту. Мінімальна ширина маневрового майданчика для великовантажного транспорту – 30 м.

Покриття усіх майданчиків, проїздів, вантажних і експедиційних дворів складається з асфальтобетону, пішохідних доріжок і тротуарів – з асфальту або бетонних тротуарних плит.

Територія підприємства рівна, має необхідний ухил (3 %) і пристрій для відведення атмосферних і поливальних вод. З настанням темряви територія підприємства освітлюється.

Газопровід та всі інші підземні комунікації позначено розпізнавальними знаками та зображено на генеральному плані підприємства.

Рух транспорту на підприємстві організовано за схемою маршрутів транспортних і пішохідних потоків. Схема маршруту руху вивішена в місцях стоянки транспорту, перед в'їздами на територію підприємства.

Огородження підприємства спроектовано глухе залізобетонне заввишки 2 м.

Територія санітарно-захисної зони облаштована та озеленена. Біля санітарної території спроектована смуга дерево-чагарникових насаджень шириною 50 м.

## **5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення**

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих, енергетичних, транспортних, складських будівель і споруд спроектовано з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій одноповерхових і багатоповерхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування.

Виробнича будівля кондитерського підприємства спроектовано двохповерховою. Сітка колон прийнята 6×6 м. Висота поверхів – 6 м.

У виробничому корпусі встановлено дві сходові клітини і два санвузла.

Навантаження на 1 м<sup>2</sup> майданчика перекриття для виробничих та підсобних цехів складає не більше 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних матеріалів, а також готової продукції – не більше 2000 кг згідно з СНіП– 6-74. Побутові приміщення розраховано на весь персонал, що має доступ до сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

На кондитерському підприємстві передбачена установка вантажних ліфтів для подачі сировини, допоміжних матеріалів, а також для спуску готової продукції в склад і експедицію.

Санітарні вузли спроектовано відповідно до діючих санітарних норм і розташовано так, щоб відстань до них від будь-якого робочого місця не перевищувала 100 м.

Унітази встановлено в окремих кабінах з дверима, перегородки кабін мають висоту від підлоги не менше 1,75 м і не доходять до підлоги на 0,2 м, розмір кабін в осях – 1,20×0,9 м.

Освітлення виробничих приміщень відповідає вимогам СНіП 23-05-95.

Допоміжні будівлі та приміщення підприємства спроектовано відповідно до вимог СНіП 2.09.04-87.

Гардеробні блоки розраховано на увесь виробничий персонал, що безпосередньо має доступ до сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

### **5.3 Опис компонування обладнання**

#### **Варильний відділ**

Варильний відділ необхідно розташовувати поблизу відділу формування. У варильному відділенні відбувається варіння сиропів, приготування патової маси та мармеладної маси.

Варильне відділення оснащено таким устаткуванням:

— для варіння сиропів: горизонтально-лопатевий змішувач, уніфікований змієвиковий вакуум-апарат 29-А;

— для приготування патової маси: горизонтально-лопатевий змішувач, темперувальна машина марки МТ-250;

— для приготування мармеладної маси: темперувальна машина МТ-250, збивальна машина.

Відстань між виступаючими частинами 2 суміжних варильних апаратів складає 1,5 м.

При установці вакуум-апаратів у формувальному відділі дотримано таких умов:

– встановлення металевого екрану, що відділяє місце встановлення гриючої частини вакуум-апарату від відділу формування;

– відстань від полу до низу завіси повинна бути 2 м.

#### **Відділи для формування, пакування**

Основне обладнання відділу: агрегат для збивання зефірної маси під тиском ШЗД-1, формувальні машини, сушильні камери, потоково-механізована лінія виробництва мармеладу з відливанням у цукор, напівавтоматична термозбіжна машина FM 76 SA, транспортувальні пристрої.

У цеху передбачено вільну площу для вистоювання напівфабрикатів відповідно до кількості виготовленої продукції. Зефірно-мармеладні вироби випускають у художньо оформлені коробочки для захисту від впливу навколишнього повітря,

механічних ушкоджень, для надання гарного зовнішнього товарного вигляду. Мармеладні вироби перед фасуванням обсипають цукром-піском, а зефірні – цукровою пудрою.

На укладання вироби подаються транспортером. Укладання проводять вручну на виробничих столах. Довжина робочого місця для однієї укладальниці має бути не менше 2 м, прохід біля транспортера з боку обслуговування – не менше 2 м. Площа загортувально-пакувального відділення становить із розрахунку 35...40 % від загальної площі цеху.

## РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

### 6.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві

За аналізом технологічних схем кондитерських виробів можна визначити, які потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) можуть виникнути.

Характеристику небезпечних і шкідливих виробничих факторів та їх нормовані значення наведено у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Характеристика та нормовані значення небезпечних і шкідливих виробничих факторів

№ п/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормоване значення	Нормативний акт
1	2	3	4	5
<b>Фізичні фактори</b>				
1	Рухливі частини виробничого устаткування	Транспортери, змішувачі	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
2	Підвищена температура повітря робочої зони	Відділення приготування сиропу	20-22°C	НПАОП 15.8.-1.14-97
3	Підвищена запиленість повітря робочої зони	Відділення просіювання цукрової пудри, борошна	ГДК 6 мг/м <sup>3</sup>	НПАОП 15.8.-1.14-97
4	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Увесь виробничий корпус, обладнання на усіх поверхах	80 дБА	НПАОП 15.8.-1.14-97
5	Підвищена вологість повітря	Варильне відділення	60%	НПАОП 15.8.-1.14-97
6	Підвищена рухливість повітря (0,3 м/с)	Увесь виробничий корпус	0,2 м/с	НПАОП 15.8.-1.14-97
7	Підвищені значення напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини	Увесь виробничий корпус	380 В	НПАОП 15.8.-1.14-97 ПУЕ 2009

8	Підвищений рівень статичної електрики	На технологічних лініях та транспортному обладнанні	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
9	Недостатність природного світла	Робочі місця	КПО не менше 1%	ДБН В2.5-28-2006
10	Недостатня освітленість робочої зони	Робочі місця	400 лк	НПАОП 15.8.-1.14-97
<b>Хімічні фактори</b>				
11	Токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, хімічні речовини, що можуть проникати до організму людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки	Центральна та цехові лабораторії, миття та дезінфекція цеху та обладнання	ГДК для кислот 1-5 мг/м <sup>3</sup> , для лугів – 0,5мг/м <sup>3</sup>	НПАОП 73.1-1.11-12
<b>Біологічні фактори</b>				
12	Патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси тощо) і продукти їхньої життєдіяльності	При порушенні санітарного стану	-	-
<b>Психофізіологічні фактори</b>				
13	Фізичні перевантаження (статичні і динамічні)	Статичні – на ділянці загортальних автоматів, динамічні – під час всього виробництва	Робота середньої важкості Іа і Іб	ДСН 3.3.6.042-99
14	Перенапруга аналізаторів: зорових, слухових, аналізаторів нюху	Фізична праця на будь-якій ділянці виробництва	-	-
15	Монотонність праці	На усіх робочих місцях	-	-
16	Емоційні перевантаження	Конфлікти	-	-

## **6.2 Виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці**

### **6.2.1 Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря**

Для забезпечення нормованих показників мікроклімату та чистоти повітря у робочій зоні, передбачено наступні заходи:

- механізація й автоматизація виробничих процесів;
- раціональне розміщення устаткування;
- герметизація устаткування (технологічне обладнання, просіювач для цукру);
- раціональна теплова ізоляція устаткування: тепловиділяючі поверхні апаратів (варильні котли, темпермашини ) і трубопроводи покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків працюючих;
- вентиляція виробничих приміщень: діюча вентиляція (провітрювання) з природним збуджуванням відбувається за рахунок вікон і прорізів. Припливне повітря подається безпосередньо у приміщення з постійним перебуванням в них людей. Постійні робочі місця, розташовані на відстані менше 3 м від зовнішніх дверей і 6м від воріт, і захищенні перегородками або екранами від обдування холодним повітрям. Контроль стану повітряного середовища у виробничих приміщеннях проводиться не рідше двох разів на рік ;
- раціональне опалення: у приміщеннях, де присутній цукровий пил як нагрівальні прилади застосовують гладкі труби, в інших виробничих та складських приміщеннях - радіатори з гладкою поверхнею. Не розташовують теплопровідні труби близько обладнання, яке має температуру понад 105 градусів, на відстані 0,1м;
- раціональний режим праці і відпочинку: при 8 годинній зміні та 2 змінному режимі роботи проводиться перерва на обід;
- заходи індивідуального захисту: для працівників халат, фартух, головні убори (для застереження потрапляння волосся в рухоме обладнання);

— графік прибирання виробничих приміщень: проводиться згідно штатного розкладу та графіку прибирання та по мірі забруднення чи запилення приміщень.

Відповідно до категорії робіт у таблиці 6.2, наведено нормовані показники мікроклімату робочої зони у виробничому приміщенні, де реалізується технологічний процес.

Таблиця 6.2 – Нормування показників мікроклімату робочої зони

№ п/п	Найменування виробничих приміщень	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря м/с
<b>Пастильне та зефірне виробництво:</b>						
1.	Відділення купажування фруктово-ягідного пюре	Холодний період	П б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	П б	20-22	40-60	0,3
2.	Варильне відділення а)уварювання пюре або прошпареної пульпи (згущування пюре)	Холодний період	П а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	П а	21-23	40-60	0,3
3	Варіння агаро-цукрово-паточного сиропу	Холодний період	П б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	П б	20-22	40-60	0,3
4.	Відділення миття та дезінфекції яєць	Холодний період	П а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	П а	21-23	40-60	0,3
6.	Формувальне відділення для зефіру та пастили Відсадження зефіру, підсушування, сполучування половинок, опудрювання, розливання пастили	Холодний період	П б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	П б	20-22	40-60	0,3

7.	Відділення вистоювання, різання, сушіння та опудрювання пастили	Холодний період	П б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	П б	20-22	40-60	0,3
8.	Пакувальне відділення	Холодний період	П б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	П б	20-22	40-60	0,3

### 6.2.2 Забезпечення нормованих показників шуму і вібрації

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації проектом передбачені організаційні і технічні заходи.

Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- застосування засобів індивідуального захисту від шуму і вібрації (зовнішні і внутрішні антифони, проти шумні каски, навушники, м'які шоломи, беруши);
- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях;
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди);
- дистанційне керування устаткуванням.

Основні технічні заходи:

- використання глушників шуму;
- звукоізоляція (загортальне відділення огорожується стіною);
- використання фундаментів і віброізоляторів (для вентиляторів); для віброактивного устаткування (для насосів використовують окремий фундамент);
- використання глушників шуму;
- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій (використання гумових прокладок).

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначаються знаками небезпеки.

### 6.2.3 Забезпечення нормованих показників освітлення

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць застосовується комбіноване (природне і штучне) освітлення.

— Природне освітлення. Природне освітлення виробничих приміщень здійснюється сонячним світлом через світлові прорізи (вікна) в зовнішніх стінах. Обладнання розміщується таким чином, що забезпечує максимальне природне освітлення робочих зон. Для зручності і безпеки обслуговування проектом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

— Штучне освітлення. Проектом передбачається робоче, аварійне, евакуаційне освітлення.

Робоче освітлення прийняте загальне.

З урахуванням категорії приміщення за пожежовибухонебезпекою в електроустановках прийняті наступні типи світильників:

- для приміщень категорії В (бункерне відділення, відділення підготовки сировини, відділення загортання та пакування, склад готової продукції) використовуються лампи ЛСП-0, 1 (противибухові).

Для живлення світильників загального освітлення (люмінесцентні лампи) використовується напруга не вище 380/220 В.

Для живлення світильників місцевого стаціонарного освітлення з лампами розжарювання застосовується напруга:

- в приміщеннях без підвищеної небезпеки — не вище 220 В;
- в приміщеннях з підвищеною безпекою — не вище 42 В;
- в особливо небезпечних — не вище 12 В.

— Аварійне освітлення проектується для продовження роботи у випадку, коли за будь-яких причин перестає працювати робоче освітлення, а небезпечність технологічних процесів вимагає нормального обслуговування (небезпека пожежі або вибуху). Його потужність складає 5 % нормативної робочої освітленості, але не менше 2 лк.

— Евакуаційне освітлення забезпечує нормальну видимість для евакуації людей з приміщень при аварійному вимкненні робочого освітлення. Таке освітлення живиться від мережі, яка не залежить від мережі робочого освітлення.

### **6.3 Вимоги безпеки щодо розміщення виробничого обладнання та його обслуговування**

При розміщенні устаткування повинна бути забезпечена зручність обслуговування та безпечна евакуація людей у разі пожеж чи аварійних ситуацій.

Усе виробниче устаткування встановлене з урахуванням умов його технічного обслуговування відповідно до вимог технічного паспорта та НПАОП 15.8.-1.14-97:

— машини та агрегати повинні бути закріплені на міцних підставах, щоб уникнути виробничого переміщення, вібрації і поштовхів. При розміщенні машин і агрегатів передбачена можливість зручного і безпечного обслуговування при огляді і поточному ремонті.

— щоб уникнути аварії пристосування для керування машинами, агрегатами змонтовані так, щоб виключити можливість їх довільного відключення.

— пускові кнопки застосовуються утопленого типу із відповідним зазначенням для кожної машини.

— рухомі деталі машини повинні бути надійно огорожені в доступних місцях, що виключить можливість травмування обслуговуючого персоналу. Виступаючі кінці валів огорожуються суцільними кожухами.

— ширина головних проходів за наявності постійних робочих місць повинна бути не менше 1,5 м. Біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки – не менше 1,0 м. Між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також між устаткуванням та стінами – не менше 0,8 м, а за наявності постійних робочих місць між ними – 1,4 м. Проходи між устаткуванням у вибухопожежонебезпечних приміщеннях повинні бути шириною не менше 1,5 м, крім малогабаритних машин шириною та висотою до 0,8 м, для яких дозволяється зменшити ширину проходу

до 1,0 м. Між паралельно розташованими виробничими печами, сушарками проходи передбачають шириною не менше 2 м.

— ширина проходів при обслуговуванні стрічкових та ланцюгових конвеєрів повинна бути не менше 0,75 м.

— відстань між двома паралельно встановленими конвеєрами повинна бути не менше 1,0 м. Ширина проходу між паралельно встановленими конвеєрами, закритими на всю довжину огороженням або жорсткими коробами, повинна бути не менше 0,7 м.

— відстань по вертикалі від найбільш виступаючих частин конвеєра (вантажу, що транспортується) до нижніх поверхонь виступаючих будівельних конструкцій повинна бути не менше 0,6 м.

— відстань між найбільш виступаючими частинами варильних апаратів повинна бути не менше 0,8 м.

— між цехом з варильним обладнанням та цехом формування повинна встановлюватися металева завіса, висота якої від низу до полу повинна бути 2,2 м.

— ширина проїздів встановлюється в залежності від виду транспорту, який використовується, з урахуванням радіуса його повороту.

— стаціонарні площадки обслуговування машин та устаткування, що розташовуються на висоті, мають огорожі та сходи з поруччям. Висота огорож, поруччя - 1,0 м.

Ширина площадок для постійного обслуговування устаткування та сходів, що ведуть до них - 0,8 м. Крок сходинок сходів - 0,25 м, ширина сходинок - 0,12 м.

Висота від підлоги площадки обслуговування до низу виступаючих конструкцій перекриття - 1,8 м. Відстань по вертикалі від верхнього краю відкритої посудини до площадки обслуговування - 1,0 м.

## **РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА**

Охорона навколишнього середовища – система заходів щодо раціонального використання природних ресурсів, збереження особливо цінних та унікальних природних комплексів і забезпечення екологічної безпеки. Це сукупність державних адміністративних, правових, економічних, політичних і суспільних заходів, спрямованих на раціональне використання, відтворення і збереження природних ресурсів землі, обмеження негативного впливу людської діяльності на навколишнє середовище.

Охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини – невід’ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України. З цією метою Україна здійснює на своїй території екологічну політику, спрямовану на збереження безпечного для існування живої і неживої природи навколишнього середовища, захисту життя і здоров’я населення від негативного впливу, зумовленого забрудненням навколишнього природного середовища, досягнення гармонійної взаємодії суспільства і природи, охорону, раціональне використання і відтворення природних ресурсів.

### **Охорона повітряного середовища**

При виборі території для будівництва нових, а також розвитку існуючих населених пунктів необхідно здійснювати оцінку якості повітряного середовища з метою запобігання можливому несприятливому впливу атмосферного забруднення на здоров’я населення, умови його проживання та відпочинку, стан навколишнього середовища.

Для зниження рівня забруднення атмосферного повітря необхідно передбачати заходи планувального, технологічного, санітарно-технічного і організаційного характеру, а саме:

- забезпечення безперебійної ефективної роботи та підтримання у справному стані споруд, устаткування і апаратури для очищення викидів та зменшення рівнів іншого шкідливого впливу;

- контроль за складом забруднюючих речовин, що викидаються у атмосферне повітря, і рівнями іншого шкідливого впливу та їх постійний облік;
- максимальне використання безвідходних і маловідходних технологічних процесів з обґрунтуванням досяжності рішень, що приймаються;
- впровадження технологічного чи санітарно-технічного обладнання, що забезпечує вловлювання, утилізацію, знешкодження викидів і відходів або повне їх виключення;
- регулювання викидів шкідливих речовин в атмосферу;
- створення об'їзних доріг для транзитного транспорту, будівництво автомобільних доріг вантажного призначення в промислово-складських зонах, організацію безупинного руху за принципом "зеленої хвилі", впровадження нейтралізаторів відпрацьованих газів;
- заздалегідь розроблені спеціальні заходи щодо охорони атмосферного повітря на випадок аварійних ситуацій і несприятливих метеорологічних умов та вживання заходів для ліквідації причин та наслідків забруднення атмосферного повітря.

### **Охорона водних ресурсів**

Водні ресурси страждають від забруднення важкими металами, різними шкідливими домішками неорганічного (кислоти, луги, мінеральні солі) та органічного (миючі засоби тощо) складу та бактеріологічними забруднювачами.

Для зменшення забруднення водних ресурсів підприємство проектується з системою дощової каналізації з очисними спорудами для запобігання забрудненню водойм міста неочищеними дощовими водами. Система водного господарства кондитерського підприємства проектується з максимальним повторним (послідовним) використанням виробничої води в окремих технологічних операціях і з оборотом охолоджувальної чи технічної води. Каналізування проектується за повною роздільною системою.

Для зниження рівня забруднення водних ресурсів необхідно передбачати заходи різного характеру, а саме:

— правові заходи — дотримання природоохоронних законів, Водного кодексу України;

— організаційні заходи — створення схем комплексного використання та охорони вод басейнів річок, які повинні забезпечувати збереження якості вод згідно вимог правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами, правил санітарної охорони прибережних вод морів, положення про порядок використання й охорони підземних вод;

— технологічні заходи — діяльність, направлена на:

- зменшення обсягів стічних вод за рахунок удосконалення технологій виробництва;

- покращення методів очищення стічних вод;

- вилучення та утилізація цінних речовин із стічних вод ;

- заміна водяного охолодження повітряним

— економічні заходи — розробка і впровадження критеріїв з оцінки збитків від забруднення вод, стимулювання впровадження водозберігаючих технологій тощо.

### **Захист від шуму та вібрації**

Джерелами зовнішнього техногенного акустичного забруднення в населених пунктах є всі види транспорту (автомобільний, залізничний, авіаційний, водний), промислові підприємства, комунальні об'єкти (котельні, трансформатори, вентиляційні системи, компресорні станції і т. ін.).

Для зниження рівня шуму та вібрації необхідно передбачати наступні заходи:

— раціональне архітектурно-планувальне рішення генерального плану підприємства, його окремих цехів і приміщень, яке передбачає максимально можливе віддалення об'єктів, що потребують захисту від шуму; максимально можливе віддалення тихих і малошумних приміщень від приміщень з інтенсивними джерелами шуму всередині будівлі; раціональне розміщення технологічного обладнання і робочих місць, організація захищених від шуму зон для відпочинку;

— застосування організаційно-технічних заходів, які передбачають застосування малошумного технологічного обладнання і малошумних технологічних процесів, оснащення машин і механізмів засобами дистанційного управління і автоматичного контролю, змінення способів обробки і транспортування матеріалів тощо;

— застосування внутрішніх і зовнішніх огорожувальних конструкцій будівель (перекриттів, стін, перегородок, дверей, воріт, вікон, технологічних прорізів) з достатньою звукоізоляцією, що забезпечує необхідне зниження шуму, що проникає крізь огорожі;

— застосування звукопоглинальних конструкцій (звукопоглинального облицювання) в шумних приміщеннях;

— застосування у приміщеннях з інтенсивними джерелами шуму звукоізолювальних кабін спостереження і дистанційного управління та спеціальних боксів для найбільш шумного обладнання;

— застосування звукоізолювальних кожухів на шумних агрегатах;

— застосування акустичних екранів, вигоронок;

— застосування глушників шуму в системах вентиляції, кондиціонування повітря та в інших аерогазодинамічних установках;

— віброізоляцію технологічного обладнання, застосування самостійних віброізолюваних фундаментів під устаткування із значними динамічними навантаженнями, віброізоляцію трубопроводів інженерних мереж;

— застосування вібропоглинальних покриттів на тонкі вібруючі поверхні технологічного обладнання;

— застосування вібропоглинальних і звукоізолювальних покриттів шумних повітропроводів і трубопроводів, що проходять через малошумні приміщення;

— віброзвукоізоляцію місць проходження технологічних комунікацій (труб, повітропроводів тощо) крізь огорожувальні конструкції;

— застосування акустичних швів (розривів) у конструкціях будівель, що перешкоджають поширенню структурного шуму по будівельних конструкціях.

## РОЗДІЛ 8 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

### 8.1 Планування інвестиційних витрат (вкладень)

Інвестиційні витрати ІК включають:

витрати  $K_1$  на будівництво нового об'єкта (розширення виробництва);

витрати  $K_2$  на придбання нового обладнання;

витрати  $K_3$  на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів, енергоресурсів, оплати ПДВ, оплати праці тощо.

Розрахунок інвестиційних витрат (вкладень) на будівництво (розширення)  $K_1$ , здійснюють укрупнено за формулою:

$$K_1 = \Pi * K_{уд} * \Pi \quad (8.1)$$

де  $\Pi$  - площа одного поверху будівлі,  $m^2$ ;

$K_{уд}$  - норматив питомих (на  $m^2$ ) капітальних вкладень, тис. грн. (\$);

$\Pi$  - кількість поверхів.

З технологічної частини нам відомо що будівництво має 77 м в довжину та 24 м в ширину, 3 поверхи. Отже, площа будівництва 1848  $m^2$ .

$K_{уд}$  приймають на рівні \$300...400 і переводять у гривні за діючим курсом. Прийmemo  $K_{уд} = \$300$ , тоді вартість 1 кв. м становитиме  $300 * 39,5 = 11850$  грн. і

$$K_1 = 1848 * 11850 * 3 = 65696400 \text{ грн.} = 65696,4 \text{ тис. грн.}$$

Оскільки будівля розрахована на 2 цеха, то для пастило-мармеладного цеху:

$$K_1 = 65696,4 / 2 = 32848,2 \text{ тис. грн}$$

в т.ч. ПДВ 5474,7 тис. грн.

Вартість будівництва без ПДВ 27373,5 тис. грн.

Витрати на придбання нового обладнання  $K_2$  розраховують за формулою:

$$K_2 = K_{бо} + Z_{тр} + Z_{м} + Д + K_{ост} - Л + K_{с} \quad (8.2)$$

де  $K_{об}$  - вартість придбання нового обладнання;

$Z_{тр}$  - транспортно-заготівельні витрати (3-5% від вартості нового обладнання);

$Z_{м}$  - вартість монтажу нового обладнання (15-20% від вартості нового

обладнання).

Для визначення  $K_2$  складемо табл. 8.1

Таблиця 8.1 - Кошторис витрат на придбання обладнання

№	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт	Ціна з ПДВ одиницю, тис. грн	Вартість , тис.грн
1	Поточно – механізована лінія виробництва формового яблучного мармеладу з додатковим обладнанням	1	2900	2900
2	Поточно-механізована лінія виробництва мармеладу відливанням у цукор з додатковим обладнанням	1	3000	3000
3	Станція безперервного приготування зефірної маси під тиском з додатковим обладнанням	1	3100	3100
Всього витрат на придбання обладнання				9000
4	Монтаж нового обладнання (15 % від вартості нового обладнання);			1350
5	Транспортно-заготівельні витрати (5% від вартості нового обладнання);			450
Капітальні вкладення на обладнання				10800
В т.ч.ПДВ				1800
Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ				9000

Отже,  $K_2$  з пдв = 10800 тис. грн.

в т ч. ПДВ = 1800 тис.грн.

$K_2$  без пдв = 9000 тис. грн.

Витрати на поповнення власних обігових коштів  $K_3$  обчислюють за формулою:

$$K_3 = \Delta K_{\text{ос}} + \text{ПДВ обл.} + \text{ПДВ буд.} \quad (8.3)$$

де  $\Delta K_{\text{ос}}$  - витрати на поповнення власних обігових коштів для випуску продукції;

Для нової будови формула для  $\Delta K_{\text{ос}}$  має вигляд:

$$\Delta K_{\text{ос}} = \Delta \text{ТП} / K_{\text{ос}} \quad (8.4)$$

$\Delta \text{ТП}$  - приріст величини обсягів продукції у вартісному вираженні;

$K_{\text{ос}}$  – коефіцієнт оборотності оборотних коштів;

Кос приймають на рівні 8...20 залежно від масштабів виробництва. Для обчислення  $\Delta K_{ос}$  складемо таблиці 8.2 і 8.3.

## 8.2 Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

Визначимо обсяги виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі, тобто сформуємо виробничу програму цеху.

Основою для формування програми є інформація табл. 2.3 і 8.2 про:

плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначено маркетинговими дослідженнями;

змінну продуктивність обладнання;

кількість змін роботи підприємства (обладнання) - це 2 зміни, тривалість зміни 8 годин, кількість днів - 250;

коефіцієнт використання потужності, який повинен бути не нижче, а при необхідності значно вище існуючого на підприємстві.

Оптову ціну на нові вироби оберемо на рівні подібних видів продукції в торговій мережі, знижуючи ціну продажу в 1,3...1,4 рази.

Таблиця 8.2 - Розрахунок річного обсягу виробництва у вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тон	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Зефір «Біло-рожевий»	1200	122,130	146556,0689
Мармелад «Тришаровий»	550	97,181	53449,9244
Пат «Фруктовий»	660	71,830	47407,9867
Усього	2410	291,1420	247413,9800

Дані табл. 8.2 дозволяють оцінити розмір необхідних обігових коштів за формулою (8.4). Прийmemo  $K_{ос} = 18$ .

$$\Delta K_{ос} = 24\,7413,980 / 18 = 13\,745,221 \text{ тис. грн.}$$

$$K_3 = 13\,745,221 + 5474,7 + 1800 = 21\,019,921 \text{ тис. грн.}$$

## 8.3 Планування витрат

Джерелами для реалізації інвестиційних проектів виступають: прибуток,

який залишився у розпорядженні підприємства, приріст амортизаційних відрахувань, кредит банку.

Амортизаційні надходження за умовами використання власних коштів (доля яких може складати від 0% до 30% від визначеної величини інвестицій) визначаються відповідно до норми амортизації певної групи основних виробничих фондів (ОВФ).

Величина амортизаційних відрахувань (А) є сума амортизаційних відрахувань за всіма групами ОВФ.

Так як нове будівництво цеху, то враховуємо тільки групу 3 та групу 4.

Амортизаційні нарахування (знос) обчислюють за формулою:

$$\Delta A = \sum_{i=1}^K \frac{Нам_i}{100\%} * \Delta ОВФ, \quad (8.5)$$

де  $\Delta A$ - додаткові амортизаційні нарахування;

Нам - норма амортизації по відповідному виду обладнання у %.

При будівництві нового об'єкта амортизаційні нарахування виконують відносно вартості будівлі і обладнання, яке закуповують, за нормами амортизації у 5 % і 20 % відповідно.

З обладнання А обл. =  $9000 * 20\% / 100\% = 1800$  тис грн.

З будівлі А буд. =  $27373,5 * 5\% / 100\% = 1368,67$  тис грн.

$$A = 1800 + 1368,67 = 3168,67 \text{ тис. грн.}$$

Як правило, величини амортизаційних відрахувань недостатньо, тому підприємству необхідно залучити позикові кошти, взяти кредит в банку під певний відсоток річних (в сучасних умовах від 18% до 32 %). Відсотки за кредитом включаються в експлуатаційні витрати (щомісячно, щоквартально, щорічно), а сума кредиту сплачується з прибутку (щорічно, або у відповідний термін – квартал, місяць).

Якщо прийняти середню вартість грошей на ринку кредитних послуг для інвестування проекту на рівні 28% і враховуючи, що відсотки за кредитом відносяться на валові витрати, то реальна вартість кредитних грошей для підприємства складе:  $28\% \cdot (1 - 18\% / 100) = 22,96\%$ , де 18 % - ставка податку на прибуток. Отже, дисконтувати грошові потоки необхідно за ставкою дисконту 22,96 %.

Погашення кредиту відбувається щорічно (наприкінці року) рівними сумами з прибутку.

$$K_{\text{заг}} = 27373,5 + 9000 + 21\,019,921 = 57\,393,421 \text{ тис. грн.}$$

Сума кредиту дорівнює 57 393,421 тис грн

Зміни поточних експлуатаційних витрат відображають в калькуляціях, на продукцію впровадження інвестиційного проекту. Розрахуємо калькуляцію кожного виду продукції заданого асортименту, табл. 8.4.

Витрати на сировину, допоміжні матеріали, тару, оплату ресурсів, оплату праці розрахуємо в табл. 8.3 – 8.10.

Таблиця 8.3 - Калькуляція собівартості запланованого річного обсягу продукції

№	Найменування статей витрат (варіант)	Обсяг випуску продукції					
		Витрати на виробництво і реалізацію					
		Зефір «Біло-рожевий»		Мармелад «Тришаровий»		Пат «Фруктовий»	
		на 1 тонну, тис.грн	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 1200 т	на 1 тонну, у тис.грн	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 550 т	на 1 тонну, тис.грн.	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 660 т
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сировина	98,81	118572,00	74,53	40991,50	52,85	34881,00
2	Допоміжні матеріали	1,38	1657,20	1,38	759,55	1,38	911,46
3	Тара	0,41	492,00	0,41	225,50	0,41	270,60
4	Енергетичні ресурси (електр., пара, холодна вода, паливо)	5,28	6336,00	5,28	2904,00	5,28	3484,80
5	Заробітна плата основна	0,45	534,56	0,97	534,56	0,81	534,56
6	Заробітна плата додаткова	0,13	160,37	0,29	160,37	0,24	160,37
7	Відрахування на соціальні заходи	0,13	152,88	0,28	152,88	0,23	152,88
8	Затрати на утримання та експлуатацію обладнання, в т.ч амортизація	0,29	347,47	0,63	347,47	0,53	347,47

9	Загальновиробничі витрати	0,29	347,47	0,63	347,47	0,53	347,47
10	Інші витрати	0,29	347,47	0,63	347,47	0,53	347,47
<b>Виробнича собівартість</b>		107,46	128947,41	85,04	46770,76	62,78	41438,07
11	Адміністративні витрати	0,35	416,96	0,76	416,96	0,63	416,96
12	Витрати на збут	3,22	3868,42	2,55	1403,12	1,88	1243,14
<b>Повна собівартість</b>		111,03	133232,79	88,35	48590,84	65,30	43098,17

#### 8.4 Розрахунок вартості сировини, допоміжних матеріалів і тари на 1 т

Для оцінки матеріальних витрат на 1 т продукції складемо табл. 3.5, 3.6, 3.7.

Таблиця 8.4 - Потреба та вартість сировини на 1 тонну продукції Зефір «Біло-рожевий»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тони продукції, тис. грн
Сировина:			
Цукор-пісок	671	29	19,459
Цукрова-пудра	29,9	75	2,2425
Патока	142,9	100	14,29
Яблучне пюре	298	17	5,066
Яєчний білок	65	590	38,35
Яблучний пектин	13,4	659	8,8306
Молочна кислота	8,4	110	0,924
Лактат натрію	6,8	403	2,7404
Ванільна есенція	1	2718	2,718
Фруктово-ягідна есенція	1	789	0,789
Червоний барвник	0,6	2 335	1,401
Всього			96,8105
Допоміжні матеріали:			
Папір обгортковий	3,9	30,2	0,11778
Папір ОДП-25 для підгортки під етикетку	12,3	28,2	0,34686
Папір ОДП-25 для підгортки під етикетку	32,5	28,2	0,9165

Всього			1,38114
Тара:			0
Ящики з гофрованого картону ГОСТ 13512-91	72	5,65	0,4068
Всього			0,4068
Усього			98,5984

Таблиця 8.5 - Потреба та вартість сировини на 1 тону продукції

## Мармелад «Тришаровий»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тони продукції, тис. грн
Сировина:			
Цукор-пісок	642,5	29	18,6325
Патока	209,9	100	20,99
Агар із фурцелярії	30,5	851	25,9555
Яблучне пюре	32	17	0,544
Яєчний білок	5,8	590	3,422
Молочна кислота	19,3	110	2,123
Ванілін	0,02	165	0,0033
Різні есенції	0,6	2718	1,6308
Різні барвники	0,53	2 335	1,23755
Всього			74,53865
Допоміжні матеріали:			
Папір обгортковий	3,9	30,2	0,11778
Папір ОДП-25 для підгортки під етикетку	12,3	28,2	0,34686
Папір ОДП-25 для підгортки під етикетку	32,5	28,2	0,9165
Всього			1,38114
Тара:			0
Ящики з гофрованого картону ГОСТ 13512-91	72	5,65	0,4068
Всього			0,4068
Усього			76,3266

Таблиця 8.6 - Потреба та вартість сировини на 1 тону продукції

## Пат «Фруктовий»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тони продукції, тис. грн
<b>Сировина:</b>			
Цукор-пісок для обси-пання	173	29	5,017
Цукор-пісок в желе	689,7	29	20,001
Яблучне пюре	343,7	17	5,8429
Абрикосове пюре	171,8	66	11,339
Лимонна кислота	1,8	74	0,1332
Барвник червоний або жо-втий	0,2	2 335	0,467
Різні есенції	3,7	2718	10,057
Всього			52,857
<b>Допоміжні матеріали:</b>			
Папір обгортковий	3,9	30,2	0,1178
Папір ОДП-25 для підгор-тки під етикетку	12,3	28,2	0,3469
Папір ОДП-25 для підгор-тки під етикетку	32,5	28,2	0,9165
Всього			1,3811
<b>Тара:</b>			
Ящики з гофрованого кар-тону ГОСТ 13512-91	72	5,65	0,4068
Усього			54,64

**8.5 Розрахунок вартість енергетичних ресурсів**

Розраховуємо вартість енергетичних ресурсів, які використовуються при ви-робництві кожного виду виробу, табл. 8.7.

Таблиця 8.7 - Розрахунок вартості енергетичних ресурсів за 1 т

Найменування, оди-ниця виміру	Норма витрат на 1 т	Тариф за одиницю без ПДВ, грн.	Вартість, грн.
Електроенергія, кВт* год	400,0	3,0	1200,0
Вода, м <sup>3</sup>	3	35,36	106,08
Холод, Гкал	1,0	352,908	352,908
Пара, т	2,0	1810,16	3620,32

Всього, грн.			5279,308
Всього, тис. грн.			5,28

**8.5.1 Розрахунок витрат на заробітну плату** для калькуляції виконують по кожній лінії, а потім визначають зміну чисельності в цілому, табл. 8.9-8.13. Явочну чисельність обчислюють за формулою

$$Ч_{яв} = Ч_{рх} \Pi_{змін} \text{ (п.2 х п.3 - таблиці)} \quad (8.6)$$

Число відпрацьованих людино-днів визначають множенням  $Ч_{яв}$  (п.4) на 250 днів роботи підприємства. Середньооблікову чисельність (п.3) розраховують відношенням кількості відпрацьованих людино-днів на корисний фонд часу роботи одного робітника ( $240дшв$ ) (п.7 / 240).

Основну заробітну плату робітників кожної категорії визначають множенням середньооблікової чисельності на відповідну тарифну ставку і на фонд часу роботи підприємства, тобто п. 8 х п.7 х 250 днів.

З 1.04.2024 р. мінімальна заробітна плата становить 8000 грн./міс. Додаткову заробітну плату розраховують тільки в строчці «Всього» в розмірі (30 %) від величини основної заробітної плати.

Відрахування на соціальні заходи складають в сучасний період 22 % від суми основної та додаткової заробітної плати.

**8.5.2 Розрахунок витрат за статтею «Експлуатація та утримання обладнання»** заходу проводять укрупнено в розмірі 50-80% від суми основної та додаткової заробітної плати.

Зміни за цією статтею проводять в колонці «на весь обсяг» додаючи до витрат щодо здійснення заходу величину амортизаційних відрахувань ( $\Delta A$ ) розрахованих в розділі 8.3, з урахуванням частки даного виду продукції від підсумка.

**8.5.3 Витрати за статтею «Загальновиробничі витрати»** складають 50-80% від суми основної і додаткової заробітної плати.

**8.5.4 Витрати, за статтею «Інші витрати»** складають 50-80 % від суми основної і додаткової заробітної плати.

**8.5.5 Витрати за статтею «Адміністративні витрати»** приймають в розмірі 60-80 % від суми основної та додаткової заробітної плати.

**8.5.6 Витрати за статтею «Витрати на збут»** приймають в розмірі 3% - 5% від величини виробничої собівартості.

Таблиця 8.8 - Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва Зефіру «Біло-рожевий»

Зефір «Біло-рожевий»										
Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число робочих змін у добу	Явочна чисел. осіб/доб	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів за рік	Середньооблік. чисельність, осіб	Основна зарплата, тис.грн	Додаткова з/п, тис.грн	Загальний фонд оплати, тис. грн
Варильник	1	2	2	2	205,0	500	2,08	106,6		
Оператор заго-ртального ав-томата	1	2	2	3	203,0	500	2,08	105,56		
Оператор фор-муючого агре-гату	1	2	2	3	203,0	500	2,08	105,56		
Пакувальник, маркувальник	1	2	2	1	202,0	500	2,08	105,04		
Бригадир	1	2	2	4	215,0	500	2,08	111,80		
Всього	5		10					534,56	160,37	694,93

Відрахування на соціальні заходи:  $694,93 * 0,22 = 152,88$  тис. грн.

Експлуатація та утримання обладнання:

$$694,93 * 0,6 + 3168,675 * 0,386 = 1640,07 \text{ тис. грн.}$$

Загальноновиробничі витрати:  $694,93 * 0,6 = 416,96$  тис. грн.

Інші витрати:  $694,93 * 0,6 = 416,96$  тис. грн.

Адміністративні витрати:  $694,93 * 0,7 = 486,45$  тис. грн.

Таблиця 8.9 - Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва мармеладу

Мармелад «Тришаровий»

Мармелад «Тришаровий»										
Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число робочих змін у добу	Явочна чисел. осіб/доб	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людиноднів за рік	Середньооблік. чисельність, осіб	Основна зарплата, тис.грн	Додаткова з/п, тис.грн	Загальний фонд оплати, тис. грн
Варильник	1	2	2	2	205,0	500	2,08	106,6		
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	203,0	500	2,08	105,56		
Оператор формуючого агрегату	1	2	2	3	203,0	500	2,08	105,56		
Пакувальник, маркувальник	1	2	2	1	202,0	500	2,08	105,04		
Всього	4		8					422,76	126,83	549,59

Відрахування на соціальні заходи:  $549,59 * 0,22 = 120,91$  тис. грн.

Експлуатація та утримання обладнання:

$$549,59 * 0,6 + 3168,67 * 0,337 = 1397,59 \text{ тис. грн.}$$

Загальновиробничі витрати:  $549,59 * 0,6 = 329,75$  тис. грн.

Інші витрати:  $549,59 * 0,6 = 329,75$  тис. грн.

Адміністративні витрати:  $549,59 * 0,7 = 384,71$  тис. грн.

Таблиця 8.10 - Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва Пат

«Фруктовий»

Пат «Фруктовий»										
Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число робочих змін у добу	Явочна чисел. осіб/доб	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людиноднів за рік	Середньооблік. чисельність, осіб	Основна зарплата, тис.грн	Додаткова з/п, тис.грн	Загальний фонд оплати, тис. грн
Варильник	1	2	2	2	205,0	500	2,08	106,6		
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	203,0	500	2,08	105,56		

Оператор формуючого агрегату	1	2	2	3	203,0	500	2,08	105,56		
Пакувальник, маркувальник	1	2	2	1	202,0	500	2,08	105,04		
Всього	4		8					422,76	126,83	549,59

Відрахування на соціальні заходи:  $549,59 * 0,22 = 120,91$  тис. грн.

Експлуатація та утримання обладнання:

$$549,59 * 0,6 + 3168,67 * 0,227 = 1049,04 \text{ тис. грн.}$$

Загальновиробничі витрати:  $549,59 * 0,6 = 329,75$  тис. грн.

Інші витрати:  $549,59 * 0,6 = 329,75$  тис. грн.

Адміністративні витрати:  $549,59 * 0,7 = 384,71$  тис. грн.

### 8.5.7. Зміна величини собівартості ( $\Delta C$ ) після заходу, табл.8.11.

Таблиця 8.11 - Повна собівартість продукції

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тис.тонн	Собівартість 1 т продукції, тис. грн.	Собівартість всього обсягу тис. грн.
Зефір «Біло-рожевий»	1200	111,03	133232,79
Мармелад «Тришаровий»	550	88,35	48590,84
Пат «Фруктовий»	660	65,30	43098,17
Усього	2410	264,67	224921,80

### 8.6. Розрахунок ефективності проєкту

Приріст прибутку  $\Delta\Pi$  від впровадження проєкту визначають як різницю між приростом товарної продукції  $\Delta T\Pi$  і зміною собівартості продукції  $\Delta C$

$$\Delta\Pi = \Delta T\Pi - \Delta C$$

$$\Delta\Pi = 247413,98 - 224921,80 = 22\,392,18 \text{ тис. грн.}$$

Приріст чистого прибутку визначають за мінусом податку на прибуток (18 % у теперішній час)

$$\Delta Ч\Pi = \Delta\Pi \times 0,82$$

$$\Delta Ч\Pi = 22\,392,18 * 0,82 = 18\,443,58 \text{ тис. грн.}$$

**Визначення економічної ефективності інвестицій на захід, що**

## передбачається за проектом

Для оцінки ефективності інвестицій та інвестиційної привабливості проекту можна використовувати наступні показники (з урахуванням фактору часу по комерційній ставці дисконту):

чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)

індекс доходності (ІД)

термін окупності інвестицій (Ток).

Чистий приведений дохід NPV (Net Present Value) – це показник, який порівнює потік грошових надходжень у вигляді прибутку і амортизаційних відрахувань з витратами - інвестиціями в капітальне будівництво, поновлення основних фондів виробництва і фонди для створення і накопичення оборотних коштів. Для розрахунку показника необхідно визначити розмір приведенного чистого грошового потоку від проекту і порівняти його з розміром інвестованого капіталу.

Грошовий потік від проекту  $ГП_t$  у  $t$ -му періоді визначають за формулою:

$$ГП_t = ЧП_t + A_t \quad (8.7)$$

де  $ГП$  – грошовий потік від проекту в  $t$ -му році;

$ЧП_t$  і  $A_t$  – відповідно, чистий прибуток і амортизаційні відрахування в  $t$ -му році за проектом.

Приведений чистий грошовий потік підприємства  $ЧГП_t$  в  $t$ -му році від проекту визначають за формулою:

$$ЧГП_t = \frac{ГП_t}{(1+a)^t} \quad (8.8)$$

де  $a$  – реальна ставка дисконтування грошових сум.

Чиста поточна вартість проекту NPV дозволяє отримати найбільш узагальнену характеристику результату інвестування. Під чистою поточною вартістю проекту розуміють різницю між сумою приведених чистих грошових потоків і сумою інвестованого капіталу ІК.

Розрахунок показника проводять за формулою:

$$NPV = \sum_{t=1}^n ЧГП_t - ІК \quad (8.9)$$

Проект приймається, якщо  $NPV > 0$ .

Індекс дохідності (ІД) - це показник рентабельності, який розраховують на основі моделі:

$$ІД = \frac{\sum_{t=1}^n ЧГП_t}{ІК} \quad (8.10)$$

З формули випливає, що індекс дохідності є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій.

Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

Період окупності Ток інвестицій визначають як період часу, протягом якого сума чистих грошових потоків стане рівною сумі інвестицій, або як відношення розміру інвестованого капіталу до усередненого ЧГП сер:

$$\text{Ток} = ІК / \text{ЧГП сер} \quad (8.11)$$

Показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Таблиця 8.12 - Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки			Всього
	0	1	2	
Приріст чистого доходу, тис. грн.		247413,9800	247413,9800	
Приріст витрат, тис. грн, в т.ч.		224921,80	224921,80	
Амортизація обладнання і будови		3168,675	3168,675	
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	57 393,421			
Приріст прибутку до оподаткування, тис. грн.		18443,58	18443,58	
Податок на прибуток, тис.грн.		9658,98	9658,98	
Приріст чистого прибутку, тис.		44002,02	44002,02	
Приріст грошового потоку, тис. грн.		47170,7	47170,695	
Дисконтний множник (при 28 % ставки кредиту)		0,813	0,661	
ЧГП. тис. грн.		38349,78	31179,829	69529,6
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій		-24742,9	6436,96	
NPV, тис. грн.				6436,96
Середній ЧГП, тис. грн				34764,8
Період окупності Ток, рік				1,8
Індекс дохідності ІД				1,1

### **Формулювання висновків**

Проведені розрахунки свідчать про доцільність та економічну обґрунтованість організації виробництва пастило-мармеладних виробів на кондитерському підприємстві в м. Жмеринка. При розмірі інвестицій 63092,64тис. грн. строк їх окупності становитиме 1,8 р., що менше нормативного строку 4...5 років, індекс дохідності 1,1 – перевищує 1.

## ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Метою кваліфікаційної роботи було будівництво кондитерського підприємства по випуску пастило-мармеладних виробів в м. Жмеринка.

В роботі було розглянуто стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування, виконано технологічні розрахунки, енергетичне і матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельну частину, охорону праці, охорону навколишнього середовища та техніко-економічні розрахунки.

Зважаючи на показники техніко-економічної діяльності на кондитерському підприємстві у м. Жмеринка, її будівництва та оснащення обладнанням, ми отримали сучасне підприємство, яке може надати якісну продукцію.

Отже, об'єм виробництва продукції становить 3800 т/рік. За рахунок випуску пастило-мармеладних видів, з натуральної сировини чистий прибуток становитиме 44002,02 тис.грн. Собівартість 1 т продукції менша ніж у конкурентів за рахунок введення нових технологій та прогресивного устаткування.

Доволі високий прибуток дозволить окупити капітальні інвестиції на будівництво та оснащення в межах нормативного періоду за 1,8 роки.

На основі проведених розрахунків техніко-економічних показників можна зробити висновок, що будівництво кондитерського підприємства по випуску пастило-мармеладних виробів в м. Жмеринка є економічно вигідне та доцільне.

## Перелік джерел посилання

1. Тарасевич А. П. Дослідження сучасного стану та динаміки вітчизняного кондитерського ринку [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://global-national.in.ua/archive/8-2015/132.pdf>
2. Вдовічена О. Г. Аналіз сучасного стану та перспективи розвитку української кондитерської галузі у вітчизняному та міжнародному вимірі [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://rps.chteiknteu.cv.ua:8585/jspui/bitstream/123456789/839/1/67.pdf>
3. Глухова С. В., Аялот К. Ю. Загальні напрямки розвитку ринку кондитерських виробів в Україні // Вісник НТУ «ХПІ». 2018. №37(1313). С. 12-16.
4. Синявська А. В. Тенденції розвитку технології кондитерських виробів в сучасних умовах// Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту ДТЕУ. Вінниця: Редакційно-видавничий. 2023. Вип. 176. С. 406-413.
5. Artamonova M., Piliugina I., Aksonova O. Study of properties of jelly-fruit marmalade with herbal additives // BIO Web of Conferences. EDP Sciences. 2021. V. 30. P. 01003. URL: <http://doi.org/10.1051/bioconf/20213001003>
6. DETERMINATION OF TOTAL ANTIOXIDANT CAPACITY IN MARMALADE AND MARSHMALLOW / S. Gubsky, M. Artamonova, N. Shmatchenko, I. Piliugina, E. Aksenova // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2016. T. 4. №11(82). 43-50. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.73546>
7. Yudhistira B., Affandi D. R., Nusantari P. N. Effect of green spinach (*Amaranthus tricolor* L.) and tomato (*Solanum lycopersicum*) addition in physical, chemical, and sensory properties of marshmallow as an alternative prevention of iron deficiency anemia // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2018. V. 102. P. 012007. URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/102/1/012007>
8. Artamonova M., Shmatchenko N., Gavrysh T., Pikh L. An innovative concept for the technology of jelly-fruit marmalade using vegetable cryopastes // BIO Web of

Conferences. EDP Sciences. 2021. V. 30. P. 01004. URL: <https://doi.org/10.1051/bio-conf/20213001004>

9. Zabala VB., Goles CE. Watermelon rind-ponkan marmalade: a physico-chemical analysis // Journal of Physics. Conference Series. 2021. V. 1835(1). P. 012114. URL: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1835/1/012114>

10. Tsykhanovska I. Development of molded jelly marmelad technology with the introduction of food additive «Magnetofood» // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Нові рішення в сучасних технологіях / НТУ «ХПІ». Харків, 2019. № 10 (1335). С. 109–119. URL: <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2019.10.14>

11. Kasabova K., Zagorulko A., Zahorulko A., Shmatchenko N., Simakova O., Goriainova I. et al. Improving pastille manufacturing technology using the developed multicomponent fruit and berry paste // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. Т. 3. № 11 (111). 49–56. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.231730>

12. Artamonova M., Piliugina I., Aksonova O. Improvement of the technology of marshmallow with the addition of plant raw materials // Acta Innovations. 2023. № 48. 38-47.

13. Samokhvalova O., Kasabova K., Shmatchenko N., Zagorulko A., Zahorulko, A. Improving the marmalade technology by adding a multicomponent fruit-and-berry paste. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. Т. 6. № 11 (114). 6–14. URL: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.245986>

14. Полєвода Ю. А., Соломон А. М., Бондар М. М. Дослідження процесу низькотемпературного концентрування харчової сировини для виробництва зефіру // Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2022. № 1 (116). С. 105-113.

15. Прісс О.П., Жукова В.Ф. Розробка технології та оцінка якості зефіру підвищеної харчової цінності // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного. 2020. Вип. 20. Т.2. С. 220-230. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/14389>

16. Башта А. О. Розроблення способу отримання зефіру оздоровчого

призначення // Харчова промисловість : науковий журнал. Київ : НУХТ, 2014. № 16. С. 37–41. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/24170>

17. Проектування підприємств кондитерської промисловості: Навчальний посібник / К.Г. Іоргачова, Л.В. Гордієнко, В.Ю. Толстих, Г.В. Коркач. – вид-во «Факт», Харків. - 2019. - 360 с.

18. Кондитерські вироби. Збірник нормативних документів. – К., Держстандарт України, 2001.

19. ДНАОП 1.8.10-1.14-97 Правила безпеки для кондитерського виробництва.

20. Кондитерська промисловість України [Електронний ресурс] – Режим доступу:

[https://www.wikidata.uk-ua.nina.az/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0\\_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C\\_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8.html](https://www.wikidata.uk-ua.nina.az/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8.html)

21. Сорокіна А. М. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ПІДПРИЄМСТВ КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ ТА ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА З ЗАПРОВАДЖЕННЯМ ІННОВАЦІЙ //Вестник Херсонського національного технічного університету. 2023. №. 4 (87). С. 429-436.

22. Охорона навколишнього середовища [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://pu.org.ua/14%20Охорона%20навколишнього%20середовища.pdf>

23. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://ips.ligazakon.net/document/REG1404?an=31&ed=2018\\_05\\_18](https://ips.ligazakon.net/document/REG1404?an=31&ed=2018_05_18)

24. ДБН В.2.5-75:2013 "Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування" [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3200391384846566485?doc\\_type=2](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3200391384846566485?doc_type=2)

25. Охорона вод [Електронний ресурс] – Режим доступу:

[https://uk.wikipedia.org/wiki/Охорона\\_вод](https://uk.wikipedia.org/wiki/Охорона_вод).

26. ДБН В.1.1-31:2013 "Захист територій, будинків і споруд від шуму" [Електронний ресурс] – Режим доступу: [https://e-construction.gov.ua/laws\\_detail/3083626778627933844?doc\\_type=2](https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3083626778627933844?doc_type=2)

27. Методичні вказівки до виконання та оформлення кваліфікаційної роботи бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної і заочної форм навчання / Укладачі: Г.В. Коркач, О.В. Макарова, В.Ю. Толстих, О.М. Котузаки, Л.В. Гордієнко, С.М. Павловський – Одеса: ОНТУ, 2024. – 35 с.

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк	Примітка
		1		Приймальна воронка	1	
		2		Шнек	1	
		3		Норія	1	
		4		Паровий калорифер	1	
		5		Сушарка	1	
		6		Дробарка	1	
		7		Вібросито	1	
		8		Роторний дозатор	1	
		9		Шнек	1	
		10		Рукавний фільтр	1	
		11		Вентилятор	1	
		12		Горизонтальний шнек	1	
		13		Норія	1	
		14		Шнек	1	
		15		Автоваги	1	
		16		Розподільний транспортер	1	
		17		Силоси	1	
		18		Датчик верхнього рівня	1	
		19		Підсилосний дозатор	1	
		20		Транспортер	1	
		21		Датчик нижнього рівня	1	
		22		Норія	1	
		23		Виробнича ємність	1	
		24		Стрічковий дозатор	1	
		25		Молотковий млин	1	
		26		Збірник	1	
		27		Виробничий бункер	1	
		28		Стрічковий дозатор	1	
		29		Виробнича ємність	1	

КРБ.ТЗХПХ і КВ.0.602-03.4.3.1

Зм	Кіл	Арк	№ док	Підпис	Дата				
Здобувач		Кравчук Д.О.				<b>СПЕЦИФІКАЦІЯ</b>	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт.		Коркач Г. В.						1	7
Н. контр							ОНТУ- 2024		
Керівник		Коркач Г. В.					Каф. ТЗПХ і КВ		
Зав.кафедри		Жигунов Д.О.					Група ТЗХ-43		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		30		Плунжерний насос-дозатор	1	
		31		Виробнича ємність	1	
		32		Виробнича ємність	1	
		33		Змішувач	1	
		34		Шестеренний насос	1	
		35		Проміжна ємність	1	
		36		Змієвікова варильна колонка	1	
		37		Паровідокремлювач	1	
		38		Збірник	1	
		39		Автомашина	1	
		40		Металеві баки	1	
		41		Шестеренний насос	1	
		42		Бак	1	
		43		Плунжерний насос-дозатор	1	
		44		Технологічний стіл	1	
		45		Овооскоп	1	
		46		Чотирьох камерна ванна	1	
		47		Ніж з нержавіючої сталі	1	
		48		Спеціальні чаші	1	
		49		Ємності	1	
		50		Змішувач	1	
		51		Шестеренний насос	1	
		52		Автомашина	1	
		53		Резервуари	1	
		54		Шестеренний насос	1	
		55		Дисульфідатор	1	
		56		Подрібнювач	1	
		57		Перетиральна машина	1	
		58		Збірник	1	
		59		Збірник накопичувач	1	
		60		Плунжерний насос-дозатор	1	
						Арк
						2
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація	

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		61		Змішувач	1	
		62		Збірник	1	
		63		Виробнича ємність	1	
		64		Сферичний вакуумний варильний апарат	1	
		65		Виробнича ємність	1	
		66		Бункер	1	
		67		Дозуючий пристрій	1	
		68		Транспортер	1	
		69		Ванни	1	
		70		Виробнича ємність	1	
		71		Виробнича ємність	1	
		72		Варильний котел	1	
		73		Збірник	1	
		74		Шестеренний насос	1	
		75		Виробнича ємність	1	
		76	A2-ШДК	Дозатор	1	
		77	A2-ШДК	Дозатор	1	
		78	A2-ШДК	Дозатор	1	
		79		Виробничий бункер	1	
		80	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		81		Стрічковий дозатор	1	
		82		Змішувач	1	
		83	НШ-75К	Шестеренний насос	1	
		84		Проміжна ємність	1	
		85	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		86		Виробничий бункер	1	
		87		Виробнича ємність	1	
		88		Виробнича ємність	1	
		89		Стрічковий дозатор	1	
		90	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		91	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
						Арк
						3
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація	

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		92		Змішувач	1	
		93	НШ-75К	Шестеренний насос	1	
		94		Проміжна ємність	1	
		95	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		96	Змієвиковий варильний апарат 29-А	Змієвикова варильна колонка	1	
		97		Паровідокремлювач	1	
		98		Збірник	1	
		99	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		100		Виробнича ємність	1	
		101	А2-ШДК	Дозатор	1	
		102	А2-ШДК	Дозатор	1	
		103	А2-ШДК	Дозатор	1	
		104		Виробнича ємність	1	
		105		Виробнича ємність	1	
		106		Виробничий бункер	1	
		107		Стрічковий дозатор	1	
		108	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		109	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		110	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		111		Змішувач	1	
		112		Проміжна ємність з підігрівом	1	
		113	НШ-75К	Шестеренний насос	1	
		114		Змішувач-емальсатор	1	
		115	К-33	Зефіровідсаджувальна машина	1	
		116		Віз	1	
		117		Сушильна камера	1	
		118		Віз	1	
		119		Механізм обсіпання цукровою пудрою	1	
		120		Виробничий стіл	5	
		121	FM 76 SA	Напіваавтоматична термозбіжна машина	2	
						Арк
						4
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація	

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		122		Виробничий стіл	1	
		123		Транспортер	1	
		124	ОМ	Машина для обклеювання	1	
		125		Виробничий бункер	1	
		126		Виробнича ємність	1	
		127		Виробнича ємність	1	
		128	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		129	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		130		Стрічковий дозатор	1	
		131		Змішувач	1	
		132	НШ-75К	Шестеренний насос	1	
		133		Проміжна ємність	1	
		134	НШ-75К	Шестеренний насос	1	
		135	Змієвиковий варильний апарат 29-А	Змієвикова варильна колонка	1	
		136		Паровіддільник	1	
		137		Проміжна ємність з обігрівом	1	
		138	НШ-75К	Шестеренний насос	1	
		139		Ємність на вагах	1	
		140	А2-ШДК	Дозатор	1	
		141	А2-ШДК	Дозатор	1	
		142	А2-ШДК	Дозатор	1	
		143	МТ-250	Темперувальна машина	2	
		144		Норія	1	
		145		Виробничий бункер	1	
		146		Штамп	1	
		147		Відливальна головка	1	
		148		Площадка	1	
		149		Стрічковий транспортер	1	
		150		Коливне сито	1	
		151		Камера для підсушування мармеладу	1	
		152		Охолоджуюча камера	1	
						Арк
						5
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація	

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		153		Транспортер	1	
		154		Укладальний транспортер	1	
		155		Виробничий стіл з вагами	5	
		156	FM 76 SA	Напівавтоматична термозбіжна машина	2	
		157		Виробничий стіл	1	
		158		Транспортер	1	
		159	OM	Машина для обклеювання	1	
		160		Виробничий бункер	1	
		161		Виробнича ємність	1	
		162		Виробнича ємність	1	
		163		Виробнича ємність	1	
		164		Стрічковий дозатор	1	
		165	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		166	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		167	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		168		Змішувач	1	
		169	НШ-75К	Шестеренний насос	1	
		170		Проміжна ємність	1	
		171	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		172	Змієвиковий варильний апарат 29-А	Змієвикова варильна колонка	1	
		173		Паровіддільник	1	
		174		Збірник	1	
		175	Марка М-193	Плунжерний насос-дозатор	1	
		176		Виробнича ємність на вагах	1	
		177	А2-ШДК	Дозатор	1	
		178		Виробнича ємність на вагах	1	
		179	А2-ШДК	Дозатор	1	
		180		Збивальна машина	1	
		181		Виробнича ємність на вагах	1	
		182	А2-ШДК	Дозатор	1	
		183	А2-ШДК	Дозатор	1	
						Арк
						6
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація	

