

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний
університет**

ННІ Навчально-науковий інститут зернового, переробного та
хлібопекарського бізнесу 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: Проектування потоково-механізованої лінії
виробництва формового яблучного мармеладу на
кондитерському підприємстві в м. Білгород-Дністровськ**

Здобувача (ки) Псарьова К.В.
(прізвище, ініціали)

Керівник к.т.н. доц

Гордієнко Л.В.
(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: к.е.н. доц. Карпінська Г.В.
(посада, прізвище та ініціали)

к.т.н. доц. Гордієнко Л.В.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 04.06.2026 р., протокол № 14.

Завідувач(ка) кафедри ТЗПХіКВ _____ **Дмитро ЖИГУНОВ**
(назва кафедри) (підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

ОДЕСА-2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедральна комплексна кваліфікаційна робота

Тема

Впровадження сучасних потокового-механізованих ліній на кондитерському підприємстві в м.Білгород-Дністровськ.

Головний керівник роботи

к.т.н., доц. кафедри ТЗПХ і КВ

Гордієнко Л.В.

(посада, кафедра)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Тема індивідуальної роботи

Проектування потоково-механізованої лінії виробництва формового яблучного мармеладу на кондитерському підприємстві в м. Білгород-Дністровськ.

Керівник кваліфікаційної роботи

к.т.н., доц. кафедри ТЗПХ і КВ

Гордієнко Л.В.

(посада, кафедра)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Розробив

181 – «Харчові технології», кафедра ТЗПХ і КВ

(спеціальність, кафедра)

Псарьова К.В.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

**ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

ННІ Навчально-науковий інститут зернового, переробного та
хлібопекарського бізнесу 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»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТЗПХ І КВ

Жигунов Д.О.

«___» _____ 2026 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Псарьовій Катерині Володимирівні.

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проектування потоково-механізованої лінії виробництва
формового яблучного мармеладу на кондитерському підприємстві в м.
Білгород-Дністровськ

Затверджена наказом ОНТУ від “02” жовтня 2025 року наказ № 537-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 18.06.2026

3. Вихідні дані роботи Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні
вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативна документація,
література за фахом

4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, стан проблеми та
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, висновки та
рекомендації

5. Перелік графічного матеріалу генеральний план підприємства (1 аркуш)
апаратурно-технологічні схеми зберігання, підготовки сировини та
виробництва кондитерських виробів (2 аркуші), план виробничого корпусу з
компонуванням основного обладнання (1
аркуш).

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Стан проблеми та перспективи її вирішення	Доц. Гордієнко Л.В.		
2. ТЕО кваліфікаційної роботи	Доц. Карпінська Г.В.		
3. Технологічна частина	Доц. Гордієнко Л.В.		
4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	Доц. Гордієнко Л.В.		
5. Архітектурно-будівельна частина	Доц. Гордієнко Л.В.		
6. Охорона праці	Доц. Гордієнко Л.В.		
7. Охорона навколишнього середовища	Доц. Гордієнко Л.В.		
8. Техніко-економічні розрахунки	Доц. Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання 02.10.2025

Керівник _____ Гордієнко Л.В.

Завдання прийняла (в) до виконання. _ Псарьова К.В.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Стан проблеми та перспективи її вирішення	10.02.2026	виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування проєкту	21.02.2026	виконано
3.	Технологічна частина	05.03.2026	виконано
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	15.03.2026	виконано
5.	Архітектурно-будівельна частина	25.03.2026	виконано
6.	Графічна частина	15.04.2026	виконано
7.	Охорона праці	25.04.2026	виконано
8.	Охорона навколишнього середовища	15.05.2026	виконано
9.	Техніко-економічні розрахунки	20.05.2026	виконано
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	3.06.2026	виконано
11.	Представлення на попередньому захисті	8.06.2026	виконано
12.	Збір необхідних підписів	10.06.2026	виконано
13.	Рецензування	16.06.2026	виконано
14.	Захист на засіданні ЕК	18.06.2026	виконано

Здобувач вищої освіти _____ Псарьова Катерина Володимирівна

Керівник роботи _____ Гордієнко Людмила Василівна

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 вищої освіти _____ Псарьова Катерина Володимирівна _____

ПІБ

Підпис

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи на тему: **«Проектування потоково-механізованої лінії виробництва формового яблучного мармеладу на кондитерському підприємстві в м. Білгород-Дністровськ»**

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 вирішення поставленої проблеми. Визначено мету і завдання проєкту. Наведені результати наукових експериментів та надані висновки.

Розділ *Техніко-економічне обґрунтування проєкту*, який містить теоретичне обґрунтування і дослідження регіонального ринку пастило-мармеладних кондитерських 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; продуктовий 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, кондиціювання 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 – 100_стор.

Таблиць - 38

Графічних аркушів - 5, формат А1

Ключові слова: кондитерське підприємство, яблучний мармелад, пастило-мармеладні кондитерські вироби, зефір.

ЗМІСТ

	Стор.
Вступ	9
РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ	11
1.1. Характеристика об'єкту	11
1.2. Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми	12
1.3. Мета і завдання проекту	16
1.4. Результати досліджень	16
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	16
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	23
3.1. Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів	26
3.2.Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини	27
3.3. Продуктовий розрахунок сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони	33
3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва	34
3.5. Розрахунок допоміжних матеріалів і тари	39
3.6. Розрахунок складів	41
3.7. Розрахунок і підбір технологічного обладнання	43
3.8. Описання технологічних схем виробництва	48
3.9. Технохімічний контроль виробництва	56
РОЗДІЛ 4 ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	59
4.1. Опалення	59
4.2. Вентиляція і кондиціонування	60
4.3. Водопостачання і каналізація	61

					КРБ. ТЗПХ І КВ 1. 537-03.6.1			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент	Псарьова К.В				Проектування потоково-механізованої лінії виробництва формового яблучного мармеладу на кондитерському підприємстві в м.Білгород-Дністровськ <i>Розрахунково-пояснювальна записка</i>	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт.	Гордієнко Л.В.						7	100
Н.контр.	Гордієнко Л.В.					ОНТУ- 2025 каф. ТЗПХ і КВ гр.ТЗХ-43		
Керівник	Гордієнко Л.В.							
Зав. Каф.	Жигунов В.О							

4.4. Холодозабезпечення	62
4.5. Електрозабезпечення	63
РОЗДІЛ 5 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	63
5.1. Генеральний план забудови території	63
5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення	65
5.3. Опис компонування обладнання	66
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	67
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	79
РОЗДІЛ 8 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ	81
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	96
Перелік джерел посилання	97
Специфікація	

Вступ

Кондитерська промисловість в Україні є однією з найбільш розвинених і динамічних галузей харчової промисловості, яка постійно розвивається і адаптується до потреб ринку. Навіть в умовах воєнного стану та економічної нестабільності, підприємства галузі демонструють стійкість, та забезпечуючи внутрішній попит.

Інноваційні підходи, механізація та автоматизація процесів допомагають розширювати асортимент, покращувати смакові якості та зовнішній вигляд кондитерських виробів, а також оптимізувати собівартість. Завдяки цьому українська кондитерська продукція стає все більш конкурентоспроможною на світовому ринку.

Кондитерська галузь в Україні демонструє стійкість і позитивну динаміку навіть у складні економічні періоди. Її внесок у ВВП країни є значним, і підприємства галузі не зупиняються на досягнутому. Вони постійно працюють над розширенням своєї продукції.

Зокрема, спостерігається зростання виробництва та попиту на пастило – мармеладні вироби. Вони мають привабливий зовнішній вигляд, приємний смак і невисоку ціну.

Ринок мармеладу в Україні є важливим сегментом кондитерської галузі та демонструє поступову динаміку розвитку. Обсяг ринку мармеладу оцінюється в фізичних (тонни) та фінансових (мільйони гривень) показниках. Поточна ємність ринку значною мірою варіюється під впливом факторів зовнішньої і внутрішньої економіки, зокрема умов воєнного часу. Зростання фінансових показників здебільшого обумовлено підвищенням витрат на виробництво. Зростання цін на основні компоненти, такі як фруктові пюре, цукор, а також желуючі речовини (пектин, желатин), істотно впливає на кінцеву ціну.

Особливого розвитку набуває сегмент продукції для здорового харчування, мармелад, що не містить цукру, з використанням овочевого

пюре. Перевага віддається продукції із натуральними барвниками й високою концентрацією фруктових компонентів.

Асортимент мармеладу в Україні є різноманітним і відповідає сучасним світовим тенденціям та локальним смакам. Основними видами продукту є:

- желейний мармелад (на основі пектину чи желатину) — найбільш поширений формат;
- фруктовো-ягідний мармелад (виготовлений із високим вмістом фруктового пюре) — популярний через його натуральність;
- жувальний мармелад (формат gummy) — затребуваний серед дітей і молоді.

У висновку можна сказати що, у загальному стан ринку мармеладу в Україні є досить потенціальним для зростання, особливо в сегментах натуральної та здорової продукції. Ринок піддається впливу економічних факторів та логістичних обмежень, спричинених воєнним станом, але виробники продовжують надавати нові тренди, не забуваючи про якість.

РОЗДІЛ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1. Характеристика об'єкту

Загальною темою кафедральної комплексної кваліфікаційної роботи передбачене впровадження сучасних потоково-механізованих ліній на кондитерському підприємстві в м. Білгород-Дністровськ.

У межах комплексного проекту в даній роботі безпосередньо розроблено проектування потоково-механізованих ліній виробництва «Формового яблучного», «Желейного» мармеладу, а також зефіру «Кизилловий». Виробнича будівля побудована триповерховою. Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення виробничих будівель прийнято з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій багатоповерхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування. Сітка колон у будівлі прийнята 6×6 м.

У виробничому корпусі для забезпечення безпечної евакуації та переміщення вантажів встановлено 2 сходові клітки та 2 ліфти, а також 4 санвузли (по 2 блоки на протилежних боках поверху). Побутові приміщення розраховано на весь виробничий персонал, який безпосередньо дотичний з сировиною, напівфабрикатами та готовою продукцією.

Компонування складається в раціональному розміщенні і взаємному зв'язуванні всіх виробничих, підсобних, адміністративно-побутових і складських приміщень для забезпечення безперервності технологічного процесу. Виробничий корпус триповерховий:

1 поверх — відділення підготовки сировини до виробництва, склади безтарного та тарного зберігання основної сировини та склад готової продукції;

2 поверх — пастило-мармеладний цех, на якому безпосередньо реалізуються технологічні лінії з виробництва формового яблучного мармеладу, желейного мармеладу та кизилового зефіру;

3 поверх — карамельний цех, з виробництва різних видів карамелі, в тому числі з рідкими начинками.

На генеральному плані підприємства головний виробничий корпус інтегрований у загальну інфраструктуру та підключений до міських інженерних мереж: водопроводу, каналізації, газопроводу та електромережі. Для мінімізації негативного впливу на навколишнє середовище передбачено санітарно-захисну зону, яка повністю озеленена й виконує функцію захисного бар'єру.

1.2. Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

Ринок кондитерських виробів є досить великим і користується великою популярністю серед населення. Однак серед цукрових кондитерських виробів особливе місце посідають мармеладні вироби.

Українські виробники кондитерських виробів виготовляють широкий асортимент мармеладу, серед якого переважну частину складає желейний мармелад. Це пояснюється тим, що його легко виготовляти, він має привабливий вигляд, а також приємний смак і аромат.

Особливо активно розвивається сегмент здорової їжі, зокрема мармелад без цукру на основі овочевого пюре. Популярністю користуються продукти, що містять натуральні барвники та мають високий вміст фруктових компонентів.

Мармелад має досить високий попит на внутрішньому ринку, оскільки є найменш калорійним серед кондитерських виробів, що містять цукор. Однак ці продукти характеризуються низьким вмістом вітамінів, макро- та мікроелементів і високим глікемічним індексом. Особливо це стосується желейного мармеладу [1].

Досліджено застосування рослинних порошків із високим вмістом натуральних барвників антоціанового, каротиноїдного та хлорофільного походження для підвищення якості й біологічної цінності мармеладу, отримання натурального забарвлення та виключення синтетичних барвників і ароматизаторів із рецептури. У експериментах використано кріопорошки з чорноплідної горобини, суцвіть нагідок та листя кропиви,

які містять багато низькомолекулярних фенольних сполук, дубильних речовин, антоціанів, природних каротиноїдів і хлорофілу. У результаті одержано мармелад із максимально збереженими біологічно активними речовинами та повною відмовою від барвників і ароматизаторів [2].

Фахівці лабораторії НУХТ представили овочеві пасти, збагачені пектином, виготовлені з моркви, гарбуза та буряка, що дають змогу створювати оздоровчі вироби й підвищувати харчову цінність пастильних продуктів за рахунок низькоестерифікованого пектину, харчових волокон та вітамінів С, В1, А, D.

Морквяне пюре багате на залізо, вуглеводи й вітаміни, тож його рекомендують при порушеннях функції щитовидної залози. Гарбузова сировина — справжня комора мінералів: вона містить кальцій, залізо, позитивно впливає на кровотворення, регулює травлення і завдяки високому вмісту пектину сприяє виведенню холестерину. Бурякова паста містить цукри, пектини, білок, вітаміни та барвні речовини; специфікою бурякового пектину є наявність залишків ферулової кислоти, що надає йому антиоксидантних властивостей. Вживання буряка ефективно при аритмії, гіпертонії та захворюваннях печінки.

Отже, вироби на основі овочевих паст вирізняються унікальною текстурою, насиченим забарвленням і приємним смаком, вони містять комплекс біологічно активних компонентів (вітаміни, макро- та мікронутрієнти, харчові волокна) [3].

Розробниками також удосконалено рецептуру з метою поліпшення смаку та аромату і підвищення вмісту біологічно активних речовин (аскорбінової кислоти, β -каротину, мінеральних елементів: кальцію, калію, заліза) через використання пюре з плодів японської айви та пюре з коренеплодів моркви сорту «Нантська» як желувального агента. Доведено, що збагачення рецептури цими компонентами покращує органолептичні, харчові та біологічні властивості мармеладу, роблячи готовий продукт більш конкурентоспроможним на ринку [4].

Авторами НУХТ запатентовано спосіб виробництва желейно-фруктового мармеладу зі зниженим вмістом цукру. У запропонованій технології зменшують кількість білого цукру в рецептурі, замінюючи частину цукру об'ємним наповнювачем — полідекстрозою, а також підвищують харчову цінність продукту шляхом додавання пюре айви японської та сливи до суміші.

Пюре японської айви має багатший хімічний склад у порівнянні з яблучним. Японська айва особливо цінна для людини: її рекомендують при діабеті, оскільки вона сприяє зниженню рівня цукру в крові.

Внаслідок зменшеного вмісту цукру мармелад зберігає приємні смакові властивості для споживача, застосування полідекстрази забезпечує необхідні структурно-механічні властивості продукту, а поєднання сливового пюре з пюре японської айви підвищує його харчову цінність [5].

Вчені розробили рецептуру оздоровчого зефіру, який окрім традиційних компонентів містить пюре фізалісу, калини та терену. Вибір цієї сировини зумовлений тим, що вона є цінним джерелом біоактивних речовин у легко засвоюваній формі та широко поширена в Україні.

Аналіз показав, що додавання пюре фізалісу, калини та терену надає готовому виробу високих органолептичних властивостей, зокрема приємного смаку й аромату, а також додатково збагачує зефір біологічно активними речовинами цих видів сировини [6].

Розробниками запропоновано виготовлення функціонального зефіру з заміною яблучного пюре на пюре з гарбуза, оскільки гарбуз багатий на каротиноїди та інші біологічно активні речовини з фармакологічними та антиоксидантними властивостями.

Встановлено, що додавання гарбузового пюре до рецептури зефіру покращує його харчову цінність, сприяє заповненню дефіциту незамінних нутрієнтів і забезпечує більш збалансований вітамінний склад продукту [7].

Науковці дослідили рецептуру функціонального зефіру з додаванням фруктового порошку банана. Банановий порошок багатий на фолати, вітаміни, харчові волокна та мінерали. Фолати регулюють клітинний поділ і передачу спадкової інформації, нормалізують еритроцити, а також позитивно впливають на серцево-судинну й імунну системи. Порошок одержано методом холодного розпилювального сушіння з масовою часткою вологи 8 %.

Використання бананового порошку у виробництві зефіру дозволяє відмовитися від ароматизаторів і барвників; при цьому в модельних системах покращуються реологічні властивості, а структура готового виробу стає більш щільною [8].

Дослідники з Молдови запропонували додавати екстракт порошку виноградної шкірки при виготовленні зефіру. Виноградні вичавки характеризуються високим вмістом нутрієнтів, зокрема вітамінів, мінералів та поліфенолів, що робить їх цінною сировиною для створення функціональних продуктів.

Збагачення рецептури зефіру екстрактом шкірки винограду підвищило його біологічну цінність за рахунок збільшення антиоксидантної активності та загального вмісту фенольних сполук. Крім того, це уповільнило розвиток плісневих грибів під час зберігання й сприяло раціональному використанню вторинної рослинної сировини, яка раніше вважалася відходами виробництва [9].

Було також вивчено використання плодів шипшини як функціонального інгредієнта у рецептурі зефіру. Плоди шипшини — цінне джерело біоактивних компонентів (вітаміну С, поліфенолів, проантоціанідинів, флавоноїдів, каротиноїдів тощо). Вони відомі своєю здатністю зміцнювати захисні сили організму, особливо проти застуди, а також сприяти помірному зниженню рівня загального холестерину.

Аналіз органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників підтвердив, що зефір із додаванням шипшини є

конкурентоспроможним продуктом і завдяки наявним біоактивним сполукам володіє функціональними властивостями [10].

1.3. Мета і завдання проекту

Основною метою роботи є впровадження потоково-механізованої лінії по виготовленню мармеладу «Яблучний формовий» на кондитерському підприємстві в м. Білгород-Дністровськ, а також передбачаємо потоково-механізовані лінії з виробництва зефіру «Кизилловий», та «Желейного формового» мармеладу.

У відповідності з поставленою метою вирішуються наступні задачі: стан проблеми та перспективи її вирішення; техніко-економічне обґрунтування проекту; технологічна частина яка включає підбір технологічних схем, які будуть максимально автоматизовані, дозволять виготовляти вироби високої якості та забезпечать виробництво заданого асортименту; описання технохімічного контролю виробництва; енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення; генеральний план забудови підприємства; визначення заходів з охорони навколишнього середовища, опис проблеми техніки безпеки і пожежонебезпеки і заходів для їх попередження; проведення розрахунку економічної ефективності проектування лінії на виробництві.

1.4. Результати досліджень

Основним об'єктом дослідження було виготовлення мармеладу «Желейний» з заміною драглеутворювача 3,5%, 5%, 6,5% на ягідний порошок.

Сировина, яка використовувалася у даному виробі:

1. Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2023)
2. Пектин (ДСТУ 6088:2009)
3. Кислота лимонна (ДСТУ ГОСТ 908:2006)
4. Чорничний порошок – торгова марка «Fruityland»

Склад: чорниця сушена та перемелена (100%)

Термін придатності: 12 місяців

Країна виробник :Україна

Рецептура мармеладу «Желейний»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, г	
		в натурі	в сухих речовинах
Цукор-пісок для обсипання	99,85	86,6	86,5
Цукор-пісок в желе	99,85	718,9	717,8
Пектин яблучний	92,0	18,0	16,6
Кислота лимонна	98,0	12,0	11,8
Лактат натрію	40,0	10,0	4,0
Есенція	—	1,6	—
Барвник	—	0,6	—
Разом	—	847,7	836,7
Вихід	82,0	1000,0	820,0

Вибір чорничного порошку для виготовлення мармеладу обґрунтований такими перевагами:

- Чорниця має низьку калорійність, але багато корисних речовин. Чорниця - дуже популярна ягода, низькокалорійна, але багата клітковиною, вітаміном С і вітаміном К.
- Чорниця є королем антиоксидантних продуктів. Чорничний порошок має найвищу антиоксидантну здатність серед усіх популярних фруктів та овочів. Флавоноїди виявляються антиоксидантом ягід з найбільшим впливом.
- Чорниця зменшує шкоду ДНК, що може допомогти захистити від старіння та раку. Кілька досліджень свідчать, що чорниця та чорничний сік зменшують пошкодження ДНК, що є провідним фактором старіння та раку.
- Чорниця захищає холестерин у крові від пошкодження. Показано, що антиоксиданти в чорниці зменшують переважний фактор ризику серцевих захворювань, запобігаючи окислювальному пошкодженню “поганого” холестерину ЛПНЩ.
- Чорниця може знизити артеріальний тиск. У численних дослідженнях регулярне споживання чорниці пов’язане із зниженням артеріального тиску.
- Чорниця може допомогти запобігти хворобам серця. Чорничний порошок - асоціюється зі зниженим ризиком серцевих нападів.

- Чорниця може допомогти підтримати роботу мозку та покращити пам'ять. Антиоксиданти в чорниці, приносять користь вашому мозку, допомагаючи роботі мозку та затримуючи розумовий занепад.

Методи дослідження

Вологість досліджуваних зразків мармеладу визначають рефрактометрично, титровану кислотність визначають методом титрування водної витяжки наважки дослідного зразку розчином лугу, тривалість структуроутворення, а також міцність визначають на пенетрометрі.

Органолептична оцінка. За органолептичними показниками (смак, запах, колір, консистенція, зовнішній вигляд, форма, вигляд у розломі) [11].

Результати досліджень

Для визначення впливу ягідного порошку на якість мармеладу «Желейний» було обрано контрольну рецептуру, в якій 3,5%, 5% та 6,5% пектину замінювали чорничним порошком.

Вплив чорничного порошку на фізико-хімічні показники якості оцінювала за такими показниками, як вологість, кислотність, та міцність мармеладу.

Вологість мармеладу впливає на його зберігання, і чим кількість води нижча, тим краще для зберігання, висока вологість може призвести до псування продукту, появи цвілі та скорочення терміну придатності, а низька — до зацукровування.

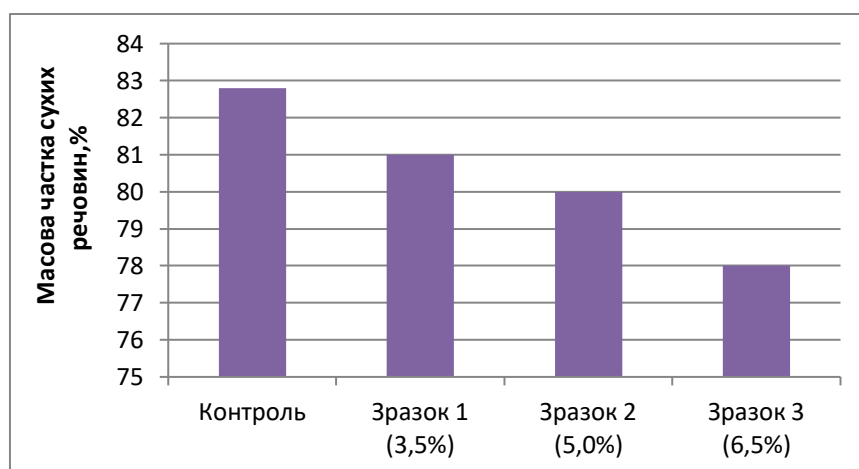


Рис. 1 – Масова частка сухих речовин мармеладу з додаванням порошку чорниці

Результати досліджень показують, вміст сухих речовин зразків мармеладу із внесенням чорничного порошку при 3,5-5% був в межах норми, а при внесенні 6,5% почало погіршуватися, значення були нижче нормованих показників.

До показників якості, які є нормативними для мармеладу згідно ДСТУ 4333:2004, входять також кислотність та міцність.

Кислотність - критично важлива для успішного желювання пектину, який є основним драглеутворювачем у мармеладі. Пектин потребує певного рівня кислотності (разом із високою концентрацією цукру) для хорошого драглеутворення.

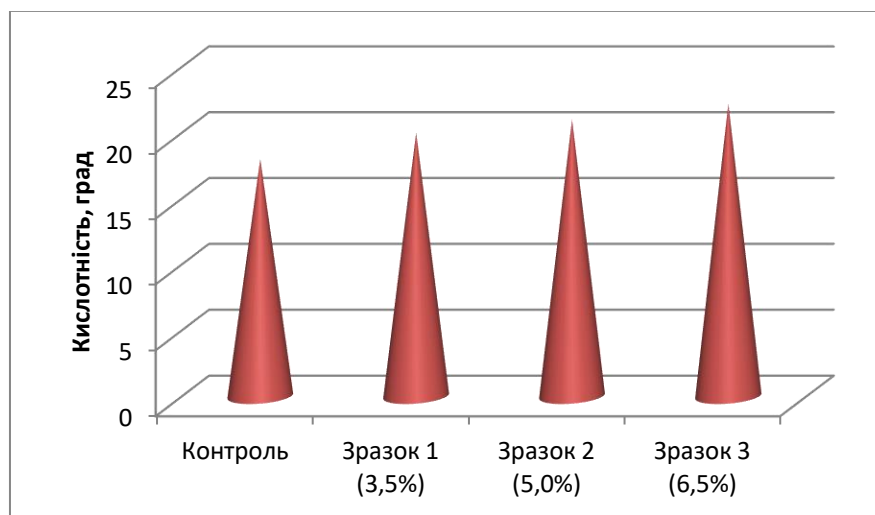


Рис. 2 - Кислотність мармеладу з додаванням порошку чорниці

Кислотність у всіх зразках була в межах норми. Для желейного мармеладу показник кислотності повинен бути в межах 7,5-22,5 градусів.

Міцність мармеладу - залежить від концентрації цукру, кислотності (рН) та тривалості уварювання/охолодження. Контролюючи міцність, можна коригувати ці параметри в процесі виробництва для отримання стабільного результату. Недостатня міцність може вказувати на:

- Недостатню кількість пектину.
- Неправильний рівень кислотності.
- Недостатній вміст сухих речовин

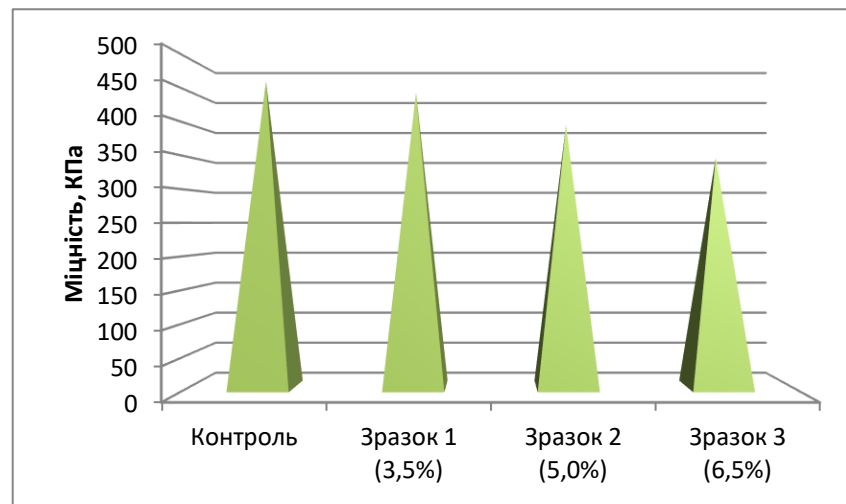


Рис. 3 – Міцність мармеладу з заміною пектину на чорничний порошок.

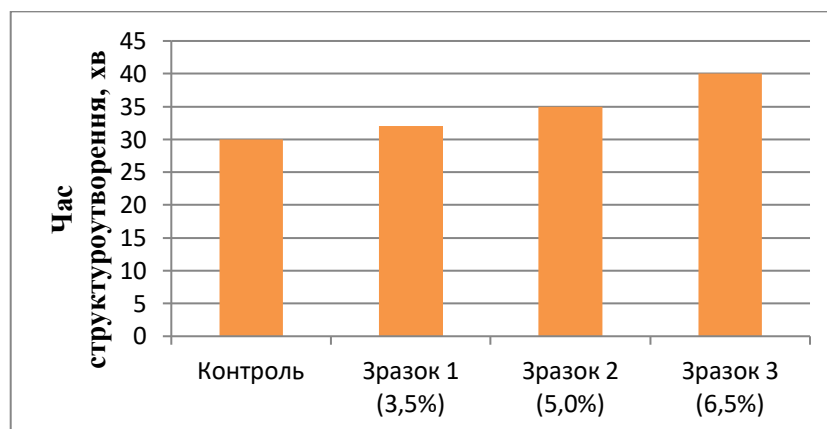


Рис. 4 – Час структуроутворення мармеладу з заміною пектину на чорничний порошок.

З внесенням чорничного порошку час структуроутворення мармеладу почав збільшуватися. Так, при додаванні 6,5% чорничного порошку процес структуроутворення подовжується на 10 хв, при додаванні 5% порошку – на 5 хв у порівнянні з контрольним зразком.

Таким чином, на основі проведених досліджень органолептичних та фізико-хімічних показників нових виробів, встановлено, що додавання 3,5-5,0% чорничного порошку до рецептури мармеладу призводить до покращення органолептичних показників якості, але фізико-хімічні показники якості виробів змінюються наступним чином:

- Вологість мармеладу – з порошком більш низька, але в межах норми

- Кислотність – дещо підвищується, це може бути обумовлено тим що чорничний порошок багатий на вітамін С, що може давати свою кислоту.
- Міцність – знижується незначно у порівнянні зі звичайним мармеладом, що суттєво не впливає на якість готових виробів.

Усі зразки із заміною пектину на чорничний порошок характеризувалися солодким смаком та приємним ароматом. З внесенням 5 та 6,5% порошку колір почав ставати більш насиченим у порівнянні з контролем та 3,5%.

Форма та поверхня також залишалися правильною для 3,5 та 5%, а вже для зразка з 6,5% почала деформуватися. Консистенція для зразків 3,5-5% була характерна для цього виду мармеладу, але зі збільшенням порошку стала менш затяжна та більш м'яка.

Таблиця 1 – Органолептичні показники якості зразків мармеладу з додаванням чорничного порошку

Показники	Контроль	Мармелад з 3,5% порошку	Мармелад з 5% порошку	Мармелад з 6,5% порошку
Смак і запах	Солодкий, без присмаку кислоти	Солодкий з віддаленим присмаком чорниці	Солодкий з віддаленим присмаком чорниці	Солодкий з присмаком чорниці
Колір	Рожевий	Рожевий	Малиновий	Насичений малиновий
Форма та поверхня	Правильна, з чітким контуром, обсипана цукром	Правильна, обсипана цукром	Правильна, обсипана цукром	Трохи деформована, обсипана цукром
Консистенція	Затяжна	Затяжна	Затяжна	Менш затяжна, м'яка

Органолептичні показники розроблених зразків мармеладу були оцінені за бальною шкалою. Досліджувані характеристики включали зовнішній вигляд, форму, смак, колір та консистенцію. У ході досліджень було встановлено, що оптимальною є заміна 5% пектину на чорничний порошок відносно рецептурної кількості пектину. Мармелад з такою

кількістю порошку має показники якості, які відповідають встановленим нормам (рис. 5). Отримані вироби характеризуються гармонійним смаком та ароматом, приємним малиновим кольором.

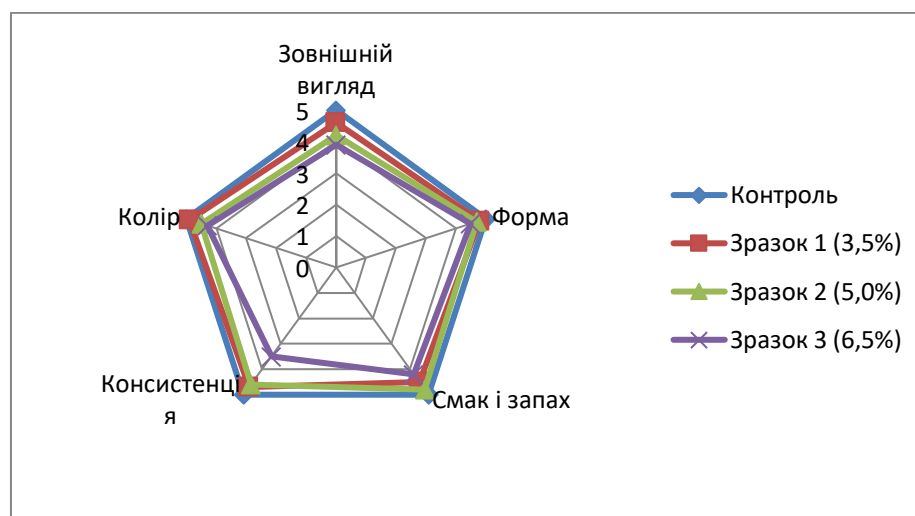


Рис 5- Профілограма зразків мармеладу з заміною пектину на чорничний порошок.

На основі аналізу фізико-хімічних і органолептичних показників якості мармеладу рекомендується замінювати 5% рецептурної кількості пектину на чорничний порошок. Використання порошку при виробництві мармеладу дозволить зменшити кількість дорого вартісного пектину, розширити асортимент пастило-мармеладних виробів з більш високим вмістом вітамінів та мікроелементів, а також виключити зі складу синтетичні есенції та барвники, так як порошок чорниці дає приємний колір та аромат.

Зразок із заміною 6,5% пектину на чорничний порошок за структурно-механічними показниками не відповідає необхідній якості, вироби стають менш пружними з деформованою поверхнею.

Хоча чорничний порошок і містить деяку кількість харчових волокон (клітковини), які можуть виступати як додатковий загущувач, він не може повністю компенсувати високу желуючу здатність пектину. Порошок є

сухим, але при взаємодії з водою він поглинає частину вологи, яка могла б бути доступна для пектину для утворення гелю, тим самим потенційно знижуючи ефективність желювання.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1. Резюме

Кондитерська галузь – одна з провідних галузей України. В галузі працює біля 800 підприємств – крупних, середніх і малих. Лідерами виробництва є корпорація Roshen, Компанії АВК, Конті Фудс Україна, Корпорація Бісквіт- шоколад, Nestle, Світоч, деякі інші. Але на вітчизняному ринку свою нішу займають і малі підприємства, які спеціалізуються на випуску обмеженої кількості видів продукції. Найчастіше ця продукція реалізується на місцевому або регіональному ринку.

Споживання кондитерських виробів в Україні зростає щорічно, проте в останні роки більш популярною стала продукція середньої цінової категорії, в тому числі, карамель, драже, мармелад.

За оцінками експертів, у 2025 році обсяг ринку пастило-мармеладних виробів в Україні становить кілька десятків тисяч тонн у натуральному вираженні та понад мільярд гривень у грошовому еквіваленті. Ринок характеризується стабільним попитом і поступовим зростанням, а також високою конкуренцією між великими виробниками та сегментом крафтової продукції.

При проєктуванні пастило-мармеладного цеху потрібно спланувати та забезпечити такі обсяги виробництва, які задовольняли б попит населення, а також проаналізувати можливість отримання максимальної вигоди по передбачуваних величинах обсягів.

Планова добова потужність пастило-мармеладного цеху 16,8 т, або 4200 т/рік.

На новому обладнанні вироби будуть отримуватися більш високої якості та гарного естетичного вигляду, що забезпечить виробництво

продукції, яка буде користуватися великим попитом у споживачів в Україні, а також ближнього та дальнього зарубіжжя.

Інвестування проєкту здійснюватиметься за рахунок кредиту у банку.

2.2. Дослідження регіонального ринку

Аналіз споживання та попиту на продукцію.

Основою для розрахунків та аналізу є дані про:

- чисельність населення ($Ч_n$), що проживає постійно в регіоні за статистичною інформацією;
- перспективну чисельність населення ($Ч_n$), яка розраховується за формулою:

$$Ч_n = Ч_n \left(1 + \frac{K_n}{100\%} \right)^t \quad (2.1)$$

де K_n – середньорічний коефіцієнт приросту населення;

$t = 3-5$ років;

- середні норми споживання певного виду продукції на душу населення ;
- додаткове споживання іншими категоріями громадян (у % до величини споживання населення);
- експорт в інші регіони та країни (у % до величини споживання населенням).

У м. Білгород-Дністровськ у 2025 р. проживає 46700 осіб. Прийmemo $t = 5$.

$$Ч_n = 46,7 \cdot \left(1 + \frac{1}{100} \right)^5 = 49,08 \text{ тис. ос.}$$

Для оцінки очікуваного попиту врахуємо:

- середню норму споживання продукції на душу населення, зокрема норма споживання пастило-мармеладних виробів до 30 грам/добу, або 10,95 кг/рік;
 - додаткове споживання іншими категоріями громадян (у % до величини споживання населенням регіону);
 - експорт в інші регіони та країни (у % до величини споживання населенням),
- табл. 2.1.

Таблиця 2.1. - Попит на кондитерські вироби в регіоні

Споживачі продукції	Розрахунки потреби в конкретному виді продукції (згідно проєкту)	Значення, тис. тонн
КРБ.ТЗПХ і КВ.1.537-03.6.1		Арк.
		24

Потреба (П) населення регіону в пастило-мармеладних виробках	$\ddot{I} = \sum_{i=1}^K норма_i \cdot \times U_i$ К- кількість видів асортименту; норма – середня норма споживання на душу населення і-го виду асортименту продукції	$П = 10,95 \cdot \frac{49,08}{1000} = 0,54$
1. Попит населення на продукцію з урахуванням споживчої здатності населення (доходів, можливостей, вподобань, смаку, традицій, тощо)	$Попит = П \cdot \frac{\%попиту}{100\%}$ (% попиту може складати від 60% до 100%) від потреби	$П = 0,54 \cdot \frac{90}{100} = 0,49$
2. Споживання іншими категоріями громадян, що тимчасово перебувають в регіоні	$П_{д \text{ інш.}} = П \cdot \frac{8(10)\%}{100\%}$	$П = 0,54 \cdot \frac{10}{100} = 0,05$
3. Експорт в інші регіони країни	$Експорт = П \cdot \frac{40(90)\%}{100\%}$	$Е = 0,54 \cdot \frac{50}{100} = 0,27$
Всього	п.1 + п.2 + п.3	1,35

Для визначення розміру дефіциту (або надлишку) оцінимо наповненість ринку продукцією існуючих вже виробництв. Для цього складемо табл. 2.2, в якій наведемо інформацію про випуск продукції місцевими підприємствами, а також про ввезення продукції з інших областей країни.

Конкурентом в Одеській області є перш за все ЗАТ «Одесакондитер», яка виробляє широкий асортимент кондитерських виробів. Серед підприємств-конкурентів інших міст країни слід відмітити корпорацію ROSHEN.

Таблиця 2.2. - Структура наповнення ринку

№ п/п	Постачальники продукції	Потужність (М) тис. тонн	Кі – інтегральний коефіцієнт використання потужності	Обсяг виготовленої продукції, або обсяг поставок
-------	-------------------------	--------------------------	--	--

1.	Універсальні чи спеціалізовані фабрики, що виготовляють продукцію даного асортименту в регіоні	2,0	0,10	$2,0 \cdot 0,1 = 0,2$
2.	Приватні фірми, що виготовляють аналогічну продукцію	1,0	0,6	0,6
3.	Цеха хлібозаводів або інших неспеціалізованих підприємств	-	-	-
4.	Поставки з інших регіонів України та країн	-	-	0,2
	Всього (п.1 + п.2 + п.3 + п.4)			1,0

Дефіцит виробництва складає $1,35 - 1,0 = 0,35$ тис. т

Таким чином, будівництво пастило-мармеладного цеху на кондитерському підприємстві в м. Білгород-Дністровськ потужністю 4,2 тис. т. в рік з перспективою росту попиту доцільно.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

Асортимент кондитерських виробів вибирається так, щоб якнайповніше задовольнити попит населення з урахуванням наявних традиційної, нетрадиційної і місцевої сировини.

Виходячи із завдання на проектування, складається асортимент за видами виробів і визначається змінна, добова і річна виробітка кондитерських виробів.

$$q = \frac{P * n}{200 * a}$$

q – змінна виробітка виробів цієї групи, т;

P – виробнича потужність підприємства, т/рік;

n – питома вага даної групи виробів, %;

a – кількість робочих днів у році

На підприємствах кондитерської галузі при розрахунку добової виробітки приймається згідно з Нормами технологічного проектування

підприємств кондитерської промисловості 2-змінна робота з кількістю робочих днів в році, рівною 250.

Спочатку складається асортимент за видами кондитерських виробів, дані заносимо в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1. Асортимент за видами виробів

Найменування видів виробів	Кількість робочих днів в році	Кількість змін за добу	Виробітка			
			змінна, т	добова, т	річна	
					т	%
Пастильні Мармеладні	250	2	8,4	16,8	4200,0	100
Всього	250	2	8,4	16,8	4200,0	100

Далі складається розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється, дані заносяться в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 - Розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється

Найменування виробів	Виробітка				Вид загортки, фасування
	змінна, т	добова, т	річна		
			т	%	
Зефір «Кизиловий»	3,2	6,4	1600,0	38,10	Ваговий
Мармелад «Яблучний формовий»	2,4	4,8	1200,0	28,57	У коробках по 300 гр
Мармелад «Желейний формовий»	2,8	5,6	1400,0	33.33	У коробках по 300 гр
Усього	8,4	16,8	4200,0	100,0	-

3.2. Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

У ділоному проєкті приводяться уніфіковані рецептури заданого асортименту (таблиці 3.3, 3.4, 3.5), що використовуються при виробництві кондитерських виробів, і технологічна характеристика сировини з основними її функціонально-технологічними властивостями.

Таблиця 3.3. Рецептура № 107

Зефір «Кизилловий»

Форма виробів – круглі фігури з рифленою поверхнею, склеєні з двох половинок. Поверхня обсипана цукровою пудрою.

Випускається ваговим або розфасованим.

У 1 кг міститься щонайменше 32 шт. вологість 17% (+3%; -1%)

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин СР, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура зефіра					
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 на 1006,13 кг					
Цукор-пісок	99,85	321,71	321,23	323,68	323,19
Пюре яблучне	10,0	162,00	16,20	163,00	16,30
Пюре кизилове	14,0	160,07	22,41	161,05	22,55
Білок яєчний	12,0	64,25	7,71	64,64	7,76
Сироп з агаром	85,0	534,73	454,52	538,00	457,30
Кислота молочна	40,0	6,68	2,67	6,72	2,69
Всього	-	1249,44	824,74	1257,09	829,79
Вихід	80,0	1000,0	800,0	1006,13	804,90
Вологість 20% (+ 3 %; -1%)					
Рецептура сиропу з агаром на 538,0 кг					
Цукор – пісок	99,85	644,02	643,05	346,48	345,96
Агар	78,0	257,91	201,17	138,76	108,23
Патока	85,0	15,88	13,50	8,54	7,26
Всього	-	917,81	857,72	493,78	461,45
Вихід	85,0	1000,0	850,0	538,0	457,30

Зведена рецептура

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		по сумі фаз, кг		на 1 т готової продукції (без загортувальних матеріалів), кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукор-пісок	99,85	670,16	669,15	673,0	672,0
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70	29,9	29,8
Патока	78,0	138,76	108,23	139,4	108,7
Пюре яблучне	10,0	163,0	16,30	164,0	16,4
Пюре кизилове	14,0	161,05	22,55	161,4	22,6
Білок яєчний	12,0	64,64	7,76	65,0	7,8
Агар	85,0	8,54	7,26	8,6	7,3
Кислота молочна	40,0	6,72	2,69	6,7	2,7
Всього	-	1242,62	863,64	1248,0	867,3
Вихід	83,0	1000,00	830,0	1000,00	830,0

Таблиця 3.4. Рецепт № 1

Мармелад «Яблучний формовий»

Форма виробів – невеликі фігури різних контурів. Випускається у вигляді суміші не менше чотирьох сортів різного забарвлення та смаку. Ароматизується есенціями: червоний сорт – малиною чи полуничною; помаранчевий сорт – апельсиною або мандариною; жовтий сорт – лимонною; білий сорт – яблучною або ванільною; ліловий сорт – вишневою або чорносмородиновою; зелений сорт – грушевою або ананасовою. Випускається ваговим або розфасованим.

У 1 кг міститься щонайменше 57 шт. Вологість 21% (+3%; -1%)

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції (без загортувальних матеріалів), кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукор-пісок	99,85	693,5	692,5
Патока	78,0	31,0	24,2
Пюре яблучне	10,0	865,0	86,5
Есенція фруктов-ягідна	-	0,4	-
Есенція ванільна	-	0,25	-

Барвники різні	-	0,4	-
Кислота молочна	40,0	5,25	2,1
Всього	-	1595,8	805,3
Вихід	79	1000,0	790,0

Таблиця 3.5. Рецептūra № 11

Мармелад «Желейний формовий»

Форма виробів – невеликі фігури різних контурів, обсипані цукром-піском. Має солодко-кислий смак. Випускається у вигляді набору не менше чотирьох сортів різного забарвлення та смаку.

Ароматизується есенціями: червоний сорт – малиною чи полуничною; помаранчевий сорт – апельсиною або мандариною; жовтий сорт – лимонною; білий сорт – яблучною або ванільною; ліловий сорт – вишневою або чорносмородиновою; зелений сорт – грушевою або ананасовою. Випускається ваговим або розфасованим.

У 1 кг міститься щонайменше 60 шт. Вологість 18% (+3%; -1%)

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції (без заготувальних матеріалів), кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукор-пісок			
Для обсипання	99,85	86,6	86,5
В желе	99,85	525,6	524,8
Патока	78,0	262,7	204,9
Агар	85,0	10,5	8,9
Кислота лимонна	98,0	11,8	11,6
Есенції різні	-	1,6	-
Барвники різні	-	0,5	-
Всього	-	899,3	836,7
Вихід	82,0	1000,0	820,0

Технологічна характеристика сировини.

Цукор-пісок. Це білий, сипкий, кристалічний продукт.

Смак – солодкий, без сторонніх присмаків, колір – білий.

Зберігають цукор при температурі повітря 24 °С. Цукор надходить на підприємство у тканинних, поліпропіленових або паперових мішках.

Мішки з цукром укладають на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту або завантажують у металеві бункери при безтарному зберіганні.

Зважаючи на те, що цукор дуже гігроскопічний, склад повинен бути сухим, чистим, з відносною вологістю повітря 60 %.

Цукрова пудра. Це подрібнені кристали з дрібок рафінованого цукру розміром 0,1мм. При цьому цукор-пісок повинен мати вологість не вище 0,14%. Цукрова пудра повинна відповідати наступним вимогам: смак солодкий, без стороннього присмаку та запаху, повністю розчиняється у воді, розчин повинен бути прозорим. Колір цукрової пудри – білий. Масова частка вологи в ній не більше 0,2 %, цукрози – не менш ніж 99,8 %.

Патока. Представляє собою продукт неповного гідролізу крохмалю. До її складу входять декстрини, мальтоза, глюкоза. Патока представляє собою солодку, густу, дуже в'язку, прозору й майже без кольору рідину, патока має злегка солодкуватий присмак без сторонніх присмаків і запахів.

Патока застосовується, як антикристалізатор. Вологість патоки повинна становити 18-22 %. Зберігають патоку в спеціальних сталевих баках чи ємкостях при температурі повітря 12-14 градусів.

Пюре яблучне. Однорідна, перетерта м'якоть, пюреподібного виду без волокон, насіння. Смак і запах, властивий фруктам без посторонніх присмаків та запахів. Пюре, консервоване хімічними консервантами, зберігають в бочках в чистих, сухих та гарно провітрюваних складах при температурі 0-20°C і відносній вологості повітря не вище 75%. При переробці пюре в великих об'ємах на кондитерських підприємствах організують безтарне зберігання в спеціальних ємностях.

Пюре кизилеве. Однорідна, перетерта м'якоть, пюреподібного виду без волокон, насіння. Смак і запах, властивий фруктам без посторонніх присмаків та запахів. Пюре, консервоване хімічними консервантами, зберігають в бочках в чистих, сухих та гарно провітрюваних складах при температурі 0-20°C і відносній вологості повітря не вище 75%. При

переробці пюре в великих об'ємах на кондитерських підприємствах організують безтарне зберігання в спеціальних ємностях.

Агар. Зовнішній вигляд агару -- порошок. Колір від бежевого до світло-коричневого. Смак та запах – без стороннього присмаку і запаху. Агар зберігають в чистих сухих, провітрюваних складах, не маючих стороннього запаху. Відносна вологість повітря не повинна перевищувати 80,0 %.

Білок яєчний. Представляє собою масу відокремлену від скорлупи і жовтку, профільтовану, перемішану і заморожену в спеціальній тарі. Колір

білку в замороженому стані від білувато до жовтуватого. Смак і запах відповідно даному продукту без сторонніх. Консистенція в замороженому стані – тверда, після розмороження – текуча. Зберігають заповнений білок при температурі від -18 до -23°C , при відносній вологості повітря 85-88,0 %

Кислота лимона. Зовнішній вигляд і колір кислоти – безбарвні кристали або білий порошок без грудочок. Смак – кислий, без стороннього присмаку. Запах – відсутній. Структура сипуча, суха. Лимонну кислоту зберігають в закритих складах, на дерев'яних стелажах чи піддонах при відносній вологості повітря не вище 70,0 %.

Кислота молочна. Зовнішній вигляд – прозора рідина без помутніння і осаду. Смак кислий, без сторонніх присмаків. Запах слабкий специфічний для молочної кислоти. Зберігають кислоту в закритих складських приміщеннях. Термін збереження один рік з дня виготовлення.

Барвники. Оптимальною температурою для зберігання є $+16-25^{\circ}\text{C}$.

Барвники будь-якого виду не можна заморожувати або сильно нагрівати. При різких перепадах температур вони втрачають свою яскравість. Натуральні пігменти у розкритому вигляді зберігають до року, штучні до 3-х років. Для зберігання використовують окрему тару із щільно закритою кришкою. Не зберігають барвники поруч зі спеціями і сильно пахучими продуктами. Вони можуть увібрати сторонні запахи, а потім передати їх готового продукту. Не допускається поява цвілі на розкритій упаковці.

Есенції. Есенції ароматичні харчові — це напівфабрикати, одержані розчиненням у водно-спиртовому розчині міцністю від 70 % до 96 % ефірних олій рослинної сировини та ароматичних добавок. Есенції розділяють на натуральні і синтетичні. Натуральні виготовляють розчиненням природних ароматичних речовин. В більшості випадків вони є летючими маслянистими рідинами із характерними фізичними і хімічними константами.

Синтетичні есенції виготовляють розчиненням синтетичних ароматичних речовин або сумішей натуральних і синтетичних ароматичних продуктів. На вигляд це прозорі рідини. Есенції ароматичні харчові потрібно зберігати в закритих приміщеннях за температури не вищої ніж 25 °С.

Основною сировиною в кондитерській промисловості є: цукор-пісок, патока, борошно, горіхи, какао-боби, фруктові-ягідне пюре, жири, молочні продукти, масло вершкове. Уся сировина, що постачається на кондитерські фабрики, повинна відповідати за якістю і пакуванням Державним стандартам.

Потреба фабрики в сировині визначається на підставі діючих рецептур на кондитерські вироби і заданого асортименту.

Далі проводимо розрахунок сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони на змінну, добову і річну виробітку, дані розрахунку вносимо в таблицю 3.6.

Таблиця 3.6. - Витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони

Найменування виробів і змінна виробітка	Зефір «Кизилівий»		Мармелад «Желейний формовий»		Мармелад «Яблучний формовий»		Всього		
	на 1 т, кг	на 3,2 т, кг	на 1 т, кг	на 2,8 т, кг	на 1 т, кг	на 2,4 т, кг	за змін у, кг	за добу, кг	з а р і к ,
			КРБ.ТЗПХ і КВ.1.537-03.6.1						Арк.
									33

									т
	Сировина								
Цукор-пісок	702,08	2246,6	612,2	1714,2	693,5	1664,4	5625,2	11250,4	2812,6
Патока	139,4	446,1	262,7	735,5	31,0	74,4	1256,0	2512,0	628,0
Пюре яблучне	164,0	524,8			865,0	2076,0	2600,8	5201,6	1300,4
Пюре кизилове	161,4	516,5					516,5	1033,0	258,2
Агар	8,6	27,5	10,5	29,4			56,9	113,8	28,4
Кислота лимонна			11,8	33,04			33,04	66,08	16,5
Кислота молочна	6,7	21,44			5,25	12,6	34,04	68,08	17,02
Білок яєчний	65,0	208					208	416,0	104
Есенція фруктово-ягідна					0,4	0,96	0,96	1,92	0,48
Есенція ванільна					0,25	0,6	0,6	1,2	0,3
Есенції різні			1,6	4,48			4,48	8,96	2,24
Барвники			0,5	1,4	0,4	0,96	2,36	4,72	1,18

3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

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

Напівфабрикати власного виробництва можуть отримуватись простим перемішуванням окремих видів сировини (рецептурна суміш) без зміни маси в натурі (механічні втрати при цьому не враховуються) або шляхом змішування сировини з наступним уварюванням, випіканням, сушінням і т.д. та зміною маси в натурі.

До напівфабрикатів власного виробництва відносяться:

у пастило-мармеладному виробництві - рецептурні суміші (яблучно-пектинова суміш), агаро-цукрово-патокові сиропи, мармеладні, пастильні, зефірні маси, відформовані вироби до сушіння або вистоювання, цукрова пудра, ущільнене пюре і т.д.;

Під час розрахунку напівфабрикатів власного виробництва необхідно керуватись основним принципом: розрахунок ведеться від готового виробу,

маса якого в уніфікованій рецептурі завжди відома (1 т), через кінцевий напівфабрикат до початкового.

Основна частина напівфабрикатів власного виробництва розраховується шляхом перерахунку норм їх витрат на 1 т виробів, вказаних в рецептурах. До них відносяться: карамельна, помадна маса, начинки, корпуси цукерок, шоколадна глазур та ін. Іноді в рецептурних довідниках не вказуються напівфабрикати власного виробництва, особливо де має місце зміна маси напівфабрикату в процесі уварювання, сушіння, випікання і т.д. При цих процесах маса продукту в сухих речовинах не змінюється, що полегшує перерахунок маси кінцевого напівфабрикату в натурі на таку ж масу початкового напівфабрикату також в натурі.

Маса початкового напівфабрикату в натурі визначається із залежності:

$$M_{п} \cdot C_{п} = M_{к} \cdot C_{к} \quad (1.2)$$

де $M_{п}$, $M_{к}$ - маса відповідно початкового і кінцевого напівфабрикатів, кг;

$C_{п}$, $C_{к}$ - масова частка сухих речовин відповідно в початковому і кінцевому напівфабрикатах, %.

Таблиця 3.7 - Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для зефіру

«Кизилловий»

№ з/п	І н д е к с	Найменування напівфабрикату	Масова частка сухих речовин, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	на зміну з розрахунку 3,2 т, кг
1	к	Готовий виріб	83,0	1000,00	3200,00
	п	Зефір без цукрової пудри	80,0	1006,13	3219,6
		Цукрова пудра	99,85	29,75	95,2
2	к	Зефір без цукрової пудри	80,0	1006,13	3219,6
	п	Зефірна маса до сушіння	72,0	1117,9	3577,3
	к	Зефірна маса до сушіння	72,0	1117,9	3577,3
		Цукор-пісок	99,85	323,68	1035,8
			КРБ.ТЗПХ і КВ.1.537-03.6.1		
			Арк.		
			35		

3		Пюре яблучне ущільнене	16,0	101,9	326,1
		Пюре кизилове ущільнене	16,0	140,9	450,9
		Білок яєчний	12,0	64,64	206,8
		Сироп з агаром	85,0	538,00	1721,6
		Кислота молочна	40,0	6,72	21,5
4	к	Сироп з агаром	85,0	538,0	1721,6
	п	Рецептурна суміш	75,0	609,73	1951,1
		Цукор-пісок	99,85	346,48	1108,7
		Патока	78,0	138,76	444,03
		Агар	85,0	8,54	27,3
		Вода	-	115,95	371,04
5	к	Пюре яблучне ущільнене	16,0	101,9	326,1
	п	Пюре яблучне	10,0	163,00	521,6
6	к	Пюре кізілове ущільнене	16,0	140,9	450,9
	п	Пюре кізілове	14,0	161,05	515,4
7	к	Цукрова пудра	99,85	29,75	95,2
	п	Цукор-пісок	99,85	29,84	95,5

Кількість зефірної маси до сушіння на 1 т готової продукції:

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

Розраховуємо кількість рецептурної суміші для сиропу:

$$M_{р.с.} = M_c * \frac{C_c}{C_{р.с.}} = 85,0 * \frac{538,0}{75,0} = 609,73 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води для виготовлення рецептурної суміші:

$$M_v = M_{р.с.} - (M_{цук} + M_{пат} + M_{аг}) = 609,73 - (346,48 + 138,76 + 8,54) = 115,95 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість ущільненого яблучного пюре:

$$M_{ущ.п.} = M_{п} * \frac{C_{п}}{C_{ущ.п.}} = 10,0 * \frac{163,0}{16} = 101,9 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість ущільненого кізілового пюре:

$$M_{\text{ущ.п.}} = M_{\text{п}} * \frac{C_{\text{п}}}{C_{\text{ущ.п.}}} = 14,0 * \frac{161,05}{16} = 140,9 \text{ кг}$$

Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску:
тоді на виробництво 29,75 кг цукрової пудри необхідно:

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

Таблиця 3.8 - Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для мармеладу «Желейний формовий»

№ з/п	І н д е к с	Найменування напівфабрикату	Масова частка сухих речовин, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	на зміну з розрахунку 2,8 т, кг
1	к	Мармелад	82,00	1000,00	2800,00
	п	Мармелад без обсипання	80,3	913,4	2557,52
		Цукор-пісок	99,85	86,6	242,48
2	к	Мармелад без обсипання	80,3	913,4	2557,52
	п	Мармеладна маса без добавок	80,2	899,5	2518,6
		Лимона кислота	98,0	11,8	33,04
		Есенції різні	-	1,6	4,48
		Барвники різні	-	0,5	1,4
3	к	Мармеладна маса без добавок	80,2	899,5	2518,6
	п	Рецептурна суміш	73,0	988,05	2766,54
4	к	Рецептурна суміш	73,0	988,05	2766,54
	п	Цукор-пісок	99,85	525,6	1471,68
		Патока	78,0	262,7	735,56
		Агар	85,0	10,5	29,4
		Вода	-	189,25	529,9

Розраховуємо масову частку СР мармеладу без обсипання (%):

$$\begin{aligned} \text{СР}_{\text{м.без об.}} &= (M_{\text{м}} * C_{\text{м}}) - \frac{(M_{\text{ц}} * C_{\text{ц}})}{M_{\text{м.без об.}}} = \frac{(1000 * 82,0) - (86,6 * 99,85)}{913,4} \\ &= 80,3\% \end{aligned}$$

Розраховуємо кількість мармеладної маси без добавок на 1 т готової продукції:

$$M_{\text{м.м.без доб}} = M_{\text{м.без об.}} - M_{\text{лим.к}} = 913,4 - 13,9 = 899,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо масову частку СР мармеладу без добавок:

$$\begin{aligned} \text{СР}_{\text{м.без доб.}} &= (M_{\text{м.без об.}} * C_{\text{м.без об.}}) - \frac{(M_{\text{лим.к}} * C_{\text{лим.к}})}{M_{\text{м.без доб}}} \\ &= \frac{(913,4 * 80,3) - (11,8 * 98,0)}{899,5} = 80,2\% \end{aligned}$$

Згідно з технологією отримання сиропу з агаром масова частка СР рецептурної суміші становить 73%.

Розраховуємо кількість рецептурної суміші на 1 т готової продукції:

$$M_{\text{р.с.}} = M_{\text{м.без доб}} * C_{\text{м.без доб}} \div M_{\text{р.с.}} = 80,2 * 899,5 \div 73,0 = 988,2 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води, для виготовлення рецептурної суміші:

$$\begin{aligned} M_{\text{в}} &= M_{\text{р.с.}} - (M_{\text{цук}} + M_{\text{пат}} + M_{\text{аг}}) = 988,05 - (525,6 + 262,7 + 10,5) \\ &= 189,25 \text{ кг} \end{aligned}$$

Таблиця 3.9 - Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для мармеладу «Яблучний формовий»

№ з/п	І н д е к с	Найменування напівфабрикату	Масова частка сухих речовин, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	на зміну з розрахунку 2,4 т, кг
1	к	Мармелад	79,0	1000,00	2400,0
	п	Мармеладна маса до висушування	72,0	1097,2	2633,28
2	к	Мармеладна маса до висушування	72,0	1097,2	2633,28
	п	Мармеладна маса без добавок	72,2	1090,9	2618,16
		Кислота молочна	40,0	5,25	12,6
		Есенція ванільна	-	0,25	0,6
		Есенція фруктовоягідна	-	0,4	0,96
		Барвники	-	0,4	0,96
3	к	Мармеладна маса без добавок	72,2	1090,9	2618,16

	п	Рецептурна суміш:	49,5	1589,5	3814,8
		Цукор	99,85	693,5	1664,4
		Патока	78,0	31,0	74,4
		Пюре яблучне	10,0	865,0	2076,0

Розраховуємо кількість мармеладної маси до висшування на 1 т готової продукції:

$$M_{\text{мар.м}} = M_{\text{м}} * \frac{C_{\text{м}}}{C_{\text{мар.м}}} = \frac{1000 * 79,0}{72,0} = 1097,2 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість мармеладної маси без добавок на 1 т готової продукції:

$$M_{\text{м без доб}} = M_{\text{мар м}} - M_{\text{к мол}} = 1097,2 - 6,3 = 1090,9$$

Розраховуємо масову частку СР мармеладної маси без добавок:

$$\begin{aligned} C_{\text{Р.м.без доб.}} &= (M_{\text{м.без об.}} * C_{\text{м.без об.}}) - \frac{(M_{\text{к}} * C_{\text{к}})}{M_{\text{м.без доб}}} \\ &= \frac{(1097,2 * 72,0) - (5,25 * 40)}{1090,9} = 72,2\% \end{aligned}$$

Розраховуємо кількість рецептурної суміші на 1 т готової продукції:

$$M_{\text{р.с.}} = M_{\text{цук}} + M_{\text{пат}} + M_{\text{пюре}} = 693,5 + 31,0 + 865,0 = 1589,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо масову частку СР в рецептурній суміші:

$$C_{\text{Р.р.с.}} = M_{\text{м.без доб}} * C_{\text{м.без доб}} \div M_{\text{р.с.}} = 72,2 * 1090,9 \div 1589,5 = 49,5 \%$$

3.5. Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

Загортання, фасування і пакування кондитерських виробів проводять з метою оберігання їх від впливу вологи, світла, сторонніх запахів, механічних ушкоджень, для забезпечення санітарно-гігієнічних вимог до виробів і тривалішого збереження якості, збільшення термінів придатності, а також для надання привабливого зовнішнього вигляду товарній продукції.

Розраховуються потреби цехів в допоміжних матеріалах на зміну, на добу, на рік (таблиця 1.8). Отримані результати використовуються при розрахунку площі складу для зберігання нормативного запасу допоміжних матеріалів.

Таблиця 3.10 - Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для пастило-мармеладного цеху

Матеріал	Зефір «Кизилловий»		Мармелад «Желейний формовий»		Мармелад «Яблучний формовий»		Всього		
	на 1 т, кг	на 3,2 т, кг	на 1 т, кг	на 2,8 т, кг	на 1 т, кг	на 2,4 т, кг	за змі ну, кг	за добу , кг	за рі к, т
Папір парафінован а	10,0	32	5,0	14	5,0	12	58	116	29
Целофан	-	-	7,0	19,6	7,0	16,8	36,4	72,8	18,2
Гумована стрічка	3,3	10,6	3,0	8,4	3,0	7,2	15,6	31,2	7,8
Пергамент	-	-	6,6	18,48	6,6	15,84	34,32	68,64	17,2

Розрахунок витрат зовнішньої тари

Найбільш поширений вид зовнішньої тари для кондитерських виробів - ящик (короб) з гофрованого картону, в який укладається загорнута або незагорнута продукція (вагова), або заздалегідь фасована в коробочки, пачки або прозорі контейнери з полімерного матеріалу (штучна продукція).

Розрахунок витрат тари зводиться в таблицю 3.11.

Таблиця 3.11 - Розрахунок витрат тари для пастило-мармеладного цеху

Тара	Зефір «Кизилловий»		Мармелад «Желейний формовий»		Мармелад «Желейний формовий»		Всього					
	на 1 т, шт.	на 3,2 т, шт.	на 1 т, шт.	на 2,8 т, шт.	на 1 т, шт.	на 2,4 т, шт.	за зміну		за добу		за рік	
							шт.	кг	шт.	кг	тис. шт.	т
Ящики з гофрован ого картону № 12	334	1069	-	-	-	-	1069	534,5	2138	1069	535	267,5
Ящики з гофрова ного картону № 19	-	-	167	268	167	401	669	334,5	1338	669	335	167,2

Коробки складні	-	-	3334	9336	3334	8002	17338	1733,8	34676	3476,6	8669	866,9
-----------------	---	---	------	------	------	------	-------	--------	-------	--------	------	-------

3.6. Розрахунок складів

На підставі даних про потребу цеху в сировині (табл. 3.6), напівфабрикатах (табл. 3.7; 3.8; 3.9), допоміжних матеріалах і тарі (табл. 3.10, 3.11) приступають до розрахунку складського господарства. В результаті такого розрахунку визначаються кількість ємностей та площі складів, необхідні для зберігання нормованих запасів сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції.

Розрахунок складських площ для зберігання сировини починають з визначення нормованих запасів, що підлягають збереженню на складі, шляхом множення добової витрати кожного виду сировини на нормативний термін зберігання [1, Додаток 2]. Результати розрахунку представляють у вигляді таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 - Розрахунок необхідної складської площі для зберігання сировини

Сировина	Добова витрата, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість сировини на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Безтарне зберігання					
Цукор-пісок	11,2	15	168	безтарно	
Патока	2,5	45	112,5	безтарно	
Пюре яблучне	5,2	200	1040	безтарно	
Пюре кизилове	1,03	200	206		
Склад основної сировини					
Агар	0,11	30	3,3	0,58	5,7
УСЬОГО	-	-	-	-	5,7
Склад смакових і ароматичних речовин					
Кислота лимонна	0,06	30	1,8	0,6	3
Кислота молочна	0,05	30	1,5	0,6	2,5
Есенція фруктовоягідна	0,0019	30	0,057	0,6	0,095
Есенція ванільна	0,0012	30	0,036	0,6	0,06
Есенції різні	0,008	30	0,24	0,6	0,4
Барвники	0,004	30	0,12	0,6	0,2
УСЬОГО	-	-	-	-	6,25

Сировина, що поступає при безтарній доставці повинна зважуватися на автомобільних вагах, при доставці сировини залізничним транспортом - на залізничних вагах.

Спосіб зберігання сировини (борошно, цукор-пісок, патока, жир, молоко, пюре та ін.), як правило, повинен прийматися безтарний, в окремих випадках допускається тарне зберігання.

Цукор, призначений для безтарного зберігання в місткостях, повинен мати вологість 0,02-0,04 %, для чого встановлюються сушарки безперервної дії. Транспортування цукру здійснюється пневмотранспортом.

Доставлення цукру-піску і борошна виконується при відстані до 300 км спеціалізованим транспортом, при відстані понад 300 км - в спеціальних залізничних вагонах.

Розрахунок складів для безтарного зберігання сировини зводиться до визначення кількості ємностей для його зберігання, отримані дані представляють у вигляді таблиці 3.13.

Таблиця 3.13 - Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини

Сировина	Підлягає зберігання, т	Тип ємності	Об'єм ємності, м ³	Основні розміри ємності /висота, діаметр/, мм	Об'єм на маса сировини/густина (т/м ³)	Коефіцієнт заповнення ємності	Місткість, т	Кількість ємностей, шт.	
								за розрахунком	фактична
Цукор-пісок	168,0	A1-ХБУ-52	55,0	l – 4000 d – 3220 h – 7100	0,8	0,9	39,6	4,2	5
Патока	112,5	ССЭН-25-5-30	25,0	l – 6000 d – 2400 h – 2770	1,4	0,9	31,5	3,5	4
Пюре яблучне	1040	В.к	62,8	d-4000 h-6000	1,02	0,9	57,6	18,05	19
Пюре кизилове	206	В.к	62,8	d-4000 h-5000	1,02	0,9	57,6	3,5	4

Таблиця 3.14 - Розрахунок необхідної складської площі для зберігання допоміжних матеріалів і тари

КРБ.ТЗПХ і КВ.1.537-03.6.1		Арк.
		42

Матеріали	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість вантажів на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Папір парафіновий	0,116	30	3,48	1,25	2,8
Пергамент	0,068	30	2,04	1,50	1,36
Целофан	0,072	30	2,16	0,72	1,5
Коробки складні	3,5	30	105	0,56	187,5
Ящики з гофрованого картону № 19	0,66	30	19,8	0,345	57,4
Гумована стрічка	0,031	30	0,93	0,72	1,3
Ящики з гофрованого картону № 12	1,1	30	33	0,345	95,6
УСЬОГО					347,46

Таблиця 3.15 - Розрахунок необхідної складської площі для зберігання готової продукції

Найменування продукції	Добова виробітка, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість продукції на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Зефір «Кизилловий»	6,4	5	32	0,47	68,1
Мармелад «Желейний формовий»	5,6	5	28	0,29	96,5
Мармелад «Яблучний формовий»	4,8	5	24	0,29	82,7
Усього	16,8	-	84	-	247,3

3.7. Розрахунок і підбір технологічного обладнання

При виборі технологічної схеми виробництва кондитерських виробів важливо передбачати використання новітньої техніки як вітчизняного, так і імпортного виробництва. Остаточне вибране обладнання уточнюється по кожному виробництву окремо і дані вносяться до таблиці 3.16.

Таблиця 3.16 - Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування, завод-виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
Лінія з виробництва зефіру «Кизилловий»						
Зберігання агару	27,3	виробнича ємність	35,0	0,78	1	0,8
Дозування агару	27,3	плунжерний насос М-193	780,0	0,03	1	0,1
Зберігання води	371,04	виробнича ємність	400,0	0,92	1	0,9
Дозування води	371,04	плунжерний насос М-193	780,0	0,47	1	0,5
Зберігання цукру-піску	1108,7	виробничий бункер	1400,0	0,8	1	0,8
Дозування цукру-піску	1108,7	стрічковий дозатор	1400,0	0,8	1	0,8
Зберігання патоки	444,03	виробнича ємність	500,0	0,88	1	0,9
Дозування патоки	444,03	плунжерний насос М-193	780,0	0,56	1	0,6
Змішування компонентів	1951,1	змішувач безперервної дії	3200,0	0,61	1	0,6
Зберігання суміші	1951,1	накопичувальна ємність	2300,0	0,84	1	0,8
Подача суміші з агаром на уварювання	1951,1	плунжерний насос М-193	2300,0	0,84	1	0,8
Уварювання суміші з агаром	1951,1	змівикова варочна колонка 33-А	7800,0	0,25	1	0,3
Зберігання сиропу з агаром	1721,6	збірник	2000,0	0,86	1	0,9
Подача сиропу з агаром на збивання	1721,6	плунжерний насос М-193	2000,0	0,86	1	0,9
Зберігання ущільненого яблучного пюре	326,1	виробнича ємність	Станція безперервного приготування зефірної маси під тиском ШЗД-1 потужність 3200 кг/зм			
Дозування ущільненого яблучного пюре	326,1	плунжерний насос М-193				
Зберігання ущільненого кизилового пюре	450,9	виробнича ємність				
Дозування ущільненого кизилового пюре	450,9	плунжерний насос М-193				
Зберігання яєчного білка	206,8	виробнича ємність				
Дозування яєчного білка	206,8	плунжерний насос М-193				
Зберігання і дозування молочної	21,5	дозатор А2-ЩДК				

кислоти						
Зберігання цукру-піску	1035,8	виробничий бункер				
Дозування цукру-піску	1035,8	дозуючий пристрій				
Транспортування цукру-піску	1035,8	стрічковий транспортер				
Змішування компонентів	3577,3	змішувач				
Прийом та підігрів зефірної маси	3577,3	приймальний бачок				
Подання зефірної маси на збивання	3577,3	шестерний насос НШ-20К				
Збивання зефірної маси	3577,3	роторний змішувач-емульсатор ШЗД-1				
Відсаджування зефіру	3577,3	зефіровідсаджувальна машина К-33	4200,0	0,85	1	0,9
Транспортування зефіру на структуроутворення	3577,3	вагонетка	4200,0	0,85	1	0,9
Підсушування зефіру, структуроутворення	3577,3	тунельна сушарка	4200,0	0,76	1	0,8
Транспортування зефіру на посипку пудрою	3219,6	вагонетка	4200,0	0,76	1	0,8
Зберігання і дозування цукрової пудри, обсіпка виробів	95,2	вібраційне сито	120,0	0,79	1	0,8
Склеювання напівсфер зефіру	3200,0	ланцюговий транспортер	3500,0	0,91	1	0,9
Подача на зважування	3200,0	укладальний конвеєр	3500,0	0,91	1	0,9
Зважування зефіру	3200,0	ваги	500,0	6,4	7	0,9
Укладання зефіру в коробка	3200,0	упаковочний стіл	3500,0	0,91	1	0,9
Обклеювання і обандеролювання гофрокоробів	1069 шт.	машина для упаковки та оклеювання коробів ОМ	1400 шт.	0,76	1	0,8
Лінія з виробництва мармеладу «Яблучний формовий»						
Зберігання та дозування яблучного пюре	2076,0	ємність на вагах	Рецептурна станція А2-ШЛЖ	Потоково – механізована лінія виробництва формового яблучного мармеладу А2-ШЛЖ, потужністю 2400 кг/зм		
Зберігання і дозування цукру-піску	1664,4	бункер на вагах				
Зберігання і дозування патоки	74,4	ємність на вагах				
Приготування суміші	3814,8	змішувач з горизонтальною мішалкою				
Фільтрування суміші	3814,8	фільтр				

Дозування суміші на уварювання	3814,8	шестерний насос НШ-20К	Установка А2-ШУУ для уварювання мармеладної маси			
Уварювання суміші	2618,16	варильний котел з мішалкою 27-А				
Дозування суміші на без вакуумне уварювання	2618,16	плунжерний насос М-193				
Безвакуумне уварювання суміші	2618,16	трикамерний варильний апарат				
Виділення вторинної пари	2618,16	паровідокремлювач				
Темперування мармеладної маси	2618,16	темперувальна машина МТ-2М-100				
Подача мармеладної маси до відливної голівки	2618,16	плунжерний насос М-193				
Зберігання та дозування кислоти молочної	12,6	дозатор А2-ШДК				
Зберігання та дозування есенції фруктов-ягідної	0,96	дозатор А2-ШДК				
Зберігання та дозування есенції ванільної	0,6	дозатор А2-ШДК				
Зберігання та дозування барвників	0,96	дозатор А2-ШДК				
Змішування компонентів	2633,28	змішувач				
Формування мармеладу	2633,28	відливний агрегат ШФ1-М6				
Структурування мармеладу	2633,28	камера охолодження				
Вибирання мармеладу	2633,28	механізм для вибирання мармеладу				
Охолодження і сушіння мармеладу	2400,0	сушарка А2-ШЛЖ/4				
Подача на зважування	2400,0	укладальний транспортер	3000,0	0,8	1	0,8
Зважування мармеладу	2400,0	ваги	500,0	4,8	5	0,9
Укладання мармеладу в коробочки	2400,0	упаковочний стіл	3000,0	0,8	1	0,8
Загортання коробочок в целофан	2400,0	автомат для пакування в целофан 125-А	3000,0	0,8	1	0,8
Укладання в коробка	2400,0	упаковочний стіл	3000,0	0,8	1	0,8
Обклеювання і обандеролювання	401 шт.	машина для упаковки та оклеювання коробів ОМ	1400 шт.	0,28	1	0,3

гофрокоробів						
Лінія з виробництва мармеладу «Желейний формовий»						
Зберігання води	529,9	виробнича ємність	600,0	0,88	1	0,9
Дозування води	529,9	плунжерний насос М-193	780,0	0,68	1	0,7
Зберігання патоки	735,56	виробнича ємність	780,0	0,94	1	0,9
Дозування патоки	735,56	плунжерний насос М-193	780,0	0,94	1	0,9
Зберігання цукру-піску	1471,68	виробничий бункер	1700,0	0,86	1	0,9
Дозування цукру-піску	1471,68	стрічковий дозатор	1700,0	0,86	1	0,9
Зберігання агару	29,4	виробничий бункер	35,0	0,84	1	0,8
Дозування агару	29,4	плунжерний насос М-193	780,0	0,04	1	0,1
Змішування компонентів	2766,54	змішувач безперервної дії	3000,0	0,92	1	0,9
Зберігання суміші	2766,54	проміжна ємність с ситом	3000,0	0,92	1	0,9
Подача суміші на уварювання	2766,54	плунжерний насос М-193	3000,0	0,92	1	0,9
Уварювання суміші	2766,54	змієвікова варильна колонка 33-А	7800,0	0,35	1	0,4
Зберігання увареної суміші	2518,6	збірник	3000,0	0,84	1	0,8
Подача увареної суміші до темперуючої машини	2518,6	плунжерний насос М-193	3000,0	0,84	1	0,8
Зберігання і дозування лимонної кислоти	33,04	дозатор А2-ШДК	40,0	0,82	1	0,8
Зберігання і дозування есенцій	4,48	дозатор А2-ШДК	5,0	0,9	1	0,9
Зберігання і дозування барвників	1,4	дозатор А2-ШДК	2,0	0,7	1	0,7
Темперування желейної суміші	2557,52	темперуюча машина МТ-250	1950,0	1,3	2	0,7
Подача желейної маси на формування	2557,52	плунжерний насос М-193	3000,0	0,85	1	0,9
Подача цукру-піску	242,48	норія	Потоково-механізована лінія виробництва мармеладу відливанням у цукор потужністю 2800 кг/зм.			
Зберігання цукру-піску	242,48	бункер				
Формування комірок з цукру-піску	242,48	штамп				
Відливання мармеладної маси	2557,52	відливальна головка				
Вистійка мармеладу	2557,52	транспортер для вистійки				
Обсипання цукром-піском та струшування	2800,0	трясосито				

мармеладу						
Підсушування мармеладу	2800,0	камера для підсушування мармеладу				
Охолодження мармеладу	2800,0	охолоджувальна камера				
Подача мармеладу на пакування	2800,0	укладальний транспортер				
Зважування мармеладу	2800,0	ваги	500,0	5,6	6	0,9
Укладання мармеладу у коробочки	2800,0	упаковочний стіл	3000,0	0,93	1	0,9
Загортання коробочок в целофан	2800,0	автомат для пакування в целофан 125-А	3000,0	0,93	1	0,9
Укладання мармеладу в короба	2800,0	упаковочний стіл	3000,0	0,93	1	0,9
Оклеювання і обандеролювання коробів	268 шт.	машина для упаковки та оклеювання коробів ОМ	1400 шт.	0,19	1	0,2

3.8. Описання технологічних схем виробництва

Схема безтарного зберігання цукру-піску з проміжним підсушуванням.

Якщо вологість цукру-піску вище 0,02-0,04%, то при зберіганні в силосах він може злежуватися, що 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, а також 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 у сушарку 5, у яку подається гаряче повітря, нагріте в паровому калорифері 4. Температура гарячого повітря на виході з калорифера в межах 90-95°C. Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки видаляється вентилятором 11 в атмосферу. Уловлювані 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.

Схема підготовки агару до виробництва.

Сухий агар із бункера 27 розподіляється дозуючим пристроєм 28 в лотки з сітчастим дном. Лотки шарнірно сполучені з транспортером 29, який, повільно рухаючись, занурює лотки з агаром у ванни 30 з холодною проточною водою (10-25°C). При цьому ванни розташовані одна над другою, що значно економить виробничі площі цеху. Тривалість процесу (1-3 год) залежить від температури води, крупноти часток і кольору агару. При цьому відбувається набрякання агару, і він поглинає 400-600% води до первинної маси. Набряклий агар подається у виробничу ємність 31 і плунжерним насосом 32 за необхідності дозується на виробництво.

Схема підготовки патоки до виробництва.

Патока зливається з автомашин 33 у металеві баки 34, що мають спеціальні відділення, у який розташовані змішувачі з парою. Патока, що заповнює відділення, нагрівається до температури, при якій вона стає менш в'язкою, і її можна перекачувати насосом. Шестеренний насос 35 подає патоку в бак 36, де вона нагрівається до температури близької до 50-55°C, і плунжерним насосом 32 дозується в потрібній кількості на лінію виробництва.

Схема підготовки яєць до виробництва.

Яйця курячі з неушкодженою шкарлупою перед використанням перевіряються на свіжість за допомогою овоскопа 38, встановленого на технологічному столі 37. 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 39. У першій камері ванни яйця промивають у теплій воді протягом 5-10 хв, а при сильному забрудненні шкарлупи 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 водою.

Після обробки яйця розбивають на ножах із нержавіючої сталі 41, укріплених на підставках на виробничому столі 40. Виливають вміст у спеціальні чаші 42 місткістю не більше п'яти яєць і визначають їх придатність до вживання за запахом і відсутністю частинок шкарлупи. Далі, за необхідністю, відділяють жовток від білка і переливають у ємності 43 через сито з нержавіючого металу з комірками діаметром не більше 3 мм. Після цього яєчна маса перемішується у змішувачі 44 і насосом 35 подається на виробництво.

Схема підготовки фруктово-ягідного пюре до виробництва.

З автомашин 45 пульпа поступає в резервуари 46, призначені для зберігання фруктової пульпи, звідки пульпа шестеренним насосом 35 подається у десульфітатор 47.

Тут фруктово-ягідні заготовки розмішують і пропарюють, завдяки чому з них видаляється оксид сірки (SO_2), що утворюється в результаті розкладу сірчистої кислоти, яка використовується як консервант.

Десульфітовані заготовки передаються в подрібнювач 48, а звідти насосом 35 на перетиральну машину 49. Перетерте пюре насосом 35 подається у збірник 50 з лопатним валом, обертання якого запобігає розшаруванню сировини. Далі пюре подається у збірники-накопичувачі 51, звідки дозується плунжерним насосом 32 у змішувач 52 на купажування (змішування різних партій пюре для отримання однорідної маси необхідної кислотності та драгле утворювальної здатності). Підготовлене пюре зі збірника 53 шестеренним насосом 35 подається на повторне перетирання в перетиральній машині 49 для більш тонкого подрібнення плодової м'якоти. Потім пюре із виробничих ємностей 54 у необхідній кількості плунжерними

насосами 32 дозується в темперуючі ємність 55, звідти у збірники 56 та плунжерними насосами 32 подається на виробництво.

Приготування зефіру «Кизилловий».

Для приготування зефіру спочатку потрібно приготувати агаро-цукрово-паточний сироп, для цього з ємностей 57, 58 та 59 дозуємо плунжерним насосом 32 воду, агар та патоку, а цукор з ємності 60 стрічковим дозатором 61 в змішувач безперервної дії 62, де відбувається первинне змішування компонентів. Далі суміш поступає в накопичувальну ємність 63, а з неї плунжерним насосом 32 в змієвикову варильну колонку 64, де уварюється сироп до температури 110-112°C і СР – 84-85%. Зі змієвикової колонки 64 уварений сироп подається через паровіддільник 65 до збірника 66 і охолоджується до температури 80°C.

Приготування зефірної маси здійснюється на станції безперервного приготування зефірної маси під тиском ШЗД-1.

У змішувач 67 з ємності 73 дозуючим пристроєм 74 через стрічковий транспортер подається цукор-пісок, ущільнене яблучне пюре подається плунжерним насосом 32 з ємності 70, з ємності 71 дозується плунжерним насосом 32 кизиллове пюре, та яєчний білок з ємності 72 плунжерним насосом 32. У змішувач також з ємності 68 подається молочна кислота дозатором 69.

Та у кінці зі збірника 66 плунжерним насосом 32 сироп дозується також у змішувач 67.

Зі змішувача 67 підготовлена маса температурою 50-53°C та СР – 71-72%, самопливом поступає в приймальний бачок 76, а із нього шестерним насосом 35 подається в збивальну камеру 77.

В трубопровід, по якому переміщується рецептурна суміш, із ресивера 78 поступає стиснене повітря під тиском 400 кПа, попередньо очищене від механічних домішок і масла. Кількість повітря, що поступає, регулюється ротаметром 80, а тиск регулюється за допомогою редуктора 79 з манометрами. Тиск повітря в збивальній камері 280–300 кПа.

Збивальна камера складається із двох нерухомих статорів, на поверхнях яких розташовані зубці, і вал, що обертається між ними, з частотою 280 об/хв. В камері відбувається диспергування повітря та гомогенізація маси.

Через автоматичні регулюючі органи збита зефірна маса під тиском виштовхується зі збивальної камери. Щільність маси складає 380–420 кг/м³; температура 52–55 °С (СР – 71%). Зі збивальної камери по гнучкому шлангу зефірна маса передається в бункер формувальної машини 81.

Маса формується на транспортер 82. Лотки зі сформованими половинками зефіру встановлюють вручну на вагонетки 83 і перевозять до місця вистоювання маси. Після структуроутворення зефірної маси вагонетки з лотками перевозять до тунельної сушарки 84. Вміст сухих речовин у зефірі після підсушування (79%). Лотки з половинками зефіру встановлюють на ланцюговий конвеєр 85, який підводить їх під вібраційне сито з цукровою пудрою 86 де зефір обсипається пудрою, після чого на транспортері здійснюється ручне склеювання половинок зефіру з перекладанням на стрічку укладального конвеєра 87. Звільнені лотки конвеєром 87 із протилежним напрямком подаються на механізм 88 для очищення та привідну стрічкову щітку 89, для змитання з поверхні лотків крихт і цукрової пудри. Звідти знову укладальним конвеєром 87 зефір йде на упаковочний стіл 90, де зважується на вагах 91, укладається в гофрокороба 92. Заклеювання клапанів гофрокоробів 92 і обклеювання їх бандероллю здійснюється на встановленому в кінці лінії автоматі ОМ 93.

Приготування мармеладу «Яблучний формовий»

Для приготування мармеладу «Яблучний формовий» спочатку необхідно підготувати рецептурну суміш. Для цього у змішувач 98 згідно рецептурі завантажуються яблучне пюре та патока із ємностей 94 та 95 відповідно за допомогою вагів 97, а також цукор – пісок із бункера 96 за допомогою вагів 97. Із змішувача цукрово-яблучна суміш шестерним

насосом 35 через фільтр 99 подається в варильний котел 100 з мішалкою, де доводиться до кипіння.

Далі плунжерним насосом 32 суміш подається в безперервно діючий трикамерний варильний апарат 101 на безвакуумне уварювання. Із варильного апарату уварена маса надходить в паровідокремлювач 102. Кінцева вологість мармеладної маси 30-32%, температура маси на виході 106-107°C .

Уварена маса із паровідокремлювача 102 надходить в темперувальну машину 103, а звідти плунжерним насосом-дозатором 32 – в формуючу головку відливного агрегату 110. В змішувач 105 дозуються есенція фруктовো-ягідна і ванільна, барвники та кислота молочна з ємностей 106, 107, 108, 109 відповідно дозаторами А2-ЩДК 69.

Відливна машина має ланцюговий пластинчатий конвеєр 111, в комірки металевих пластин вмонтовано по чотири ряди форм, відштампованих з нержавіючої сталі. Дозуючий механізм заливає масу в комірки форм рухливого конвеєра. Верхня частина транспортеру проходить після заливання форм через охолоджуючу камеру 104 з вентилятором 124 і холодною батареєю 125, де відбувається желювання і структуроутворення мармеладної маси. Форми з конвеєра переходять потім в нижню частину машини, нагріваються від змійовика 126 і підходять до механізму вибирання мармеладу 112.

При нагріванні форм дещо розчиняється поверхня виробів, яка доторкається до металу. В результаті цього послаблюється зв'язок між виробами і матеріалом форм. Видалення виробів із форм здійснюється пневматично. Для цього форми мають загальну порожнину, а дно кожної комірки з'єднується з нею декількома маленькими отворами. На ділянці вибірки до форми притискається камера, в яку від компресора в пульсуючому режимі подається стиснуте повітря. Через загальну порожнину і отвори повітря тисне в дно виробів і виштовхує їх на лоток, який встановлений на конвеєрі 121.

Лотки вводяться в мармеладовідливну машину конвеєром 122, знімаються з нього двома поличними вертикальними конвеєрами 123, підіймаються і встановлюються на конвеєр 121 під механізмом вибірки 112.

Лотки з мармеладом конвеєром 121 подаються в сушарку 113, яка призначена для безперервного сушіння і охолодження мармеладу. Сушарка виконана у вигляді зварного каркасу, теплоізовованого щитами, всередині якого змонтовано два замкнуті вертикальні поличні конвеєра 114, які слугують для підйому лотків, і два аналогічних конвеєра 118 для їх спускання. Вертикальні конвеєри зв'язані між собою верхнім конвеєром 115.

Під час піднімання вверх лотки обдуваються гарячим повітрям, яке подається від вентилятора 116. Нагрівається повітря від парових калориферів 117. Конвеєр 115 знімає лотки з полиць конвеєрів 114 і встановлює на полиці конвеєрів 118, які опускають їх вниз. Рухаючись в вертикальних шахтах, мармелад обігрівается гарячим повітрям і висушується.

При проходженні останніх ярусів другої шахти, перед виходом лотків із сушарки, мармелад обдувається із вентилятора 120 повітрям температури цеху і охолоджується.

Нижнім конвеєром 119 лотки з мармеладом виводяться із сушарки і надходять на укладання. Порожні лотки повертаються на конвеєр 121 до відливного агрегату для повторного завантаження .

Транспортером 119 мармелад виводиться на пакувальні столи 90, де зважується на вагах 91 та укладається в коробочки 127 по 300 г. Коробочки в свою чергу фасуються в целофан на автоматі для пакування 128. Наприкінці коробочки подаються на укладання у гофрокороба 92. Заклеювання клапанів гофрокоробів 92 і обклеювання їх бандероллю здійснюється на встановленому в кінці лінії автоматі ОМ 93.

Зберігати мармелад слід у чистих вентиляованих приміщеннях, без стороннього запаху, не заражених шкідниками хлібних запасів за температури $(15 \pm 5)^{\circ}\text{C}$ і відносної вологості повітря $(80 \pm 5) \%$, без потрапляння прямого сонячного світла, протягом 2 місяців.

Приготування мармеладу «Желейний формовий»

Для приготування желейної маси в змішувач безперервної дії 129 з виробничих ємностей 131 та 132 плунжерними насосами 32 дозується рецептурна кількість попередньо набухлого агару і вода та відбувається повне розчинення агару у воді. Після того як агар розчинився в змішувач вводиться рецептурна кількість цукру-піску з бункера 130 стрічковим дозатором 61, відбувається розчинення цукру при температурі 70 °С. Після розчинення цукру в сироп вводиться рецептурна кількість патоки з ємності 133 за допомогою плунжерного насосу 32. Далі суміш з масовою часткою сухих речовин 73 % проходить через ємність з ситом 134, отвори якого 0,5 мм і плунжерним насосом 32 подається в змієвикову варильну колонку 135, де відбувається уварювання сиропу до вмісту сухих речовин 80,2 % при тиску грюючої пари 0,3 МПА.

Вторинна пара, що утворилася в сиропі під час уварювання, видаляється в паровідокремлювач 136. Вторинна пара відводиться через верхній патрубок. Готовий сироп збирається в нижній конічній частині паровідокремлювача і відводиться в збірник сиропу 137. Далі уварену масу перекачують плунжерним насосом 32 у темперуючу машину 141, де маса швидко охолоджується до температури 50-55°С та переміщується з рецептурною кількістю лимонної кислоти, есенцією та барвниками, які надходить із ємностей 138, 139 та 140 відповідно з дозаторів А2-ШДК 69. Готова мармеладна маса має вміст сухих речовин 80,3 % та температуру 50-60°С. Після ретельного перемішування мармеладної маси її подають плунжерним насосом 32 у головку відливної машини 146. Формується мармеладна маса методом відливання в комірки, які відштамповані в цукрі-піску. Цукор-пісок подається норією 143 в бункер 142, звідки розподіляється по транспортеру, який знаходиться під відливною машиною 146. За допомогою штампку 144 та вирівнювача 145 з цукру-піску формуються комірки, в які дозується мармеладна маса на формування. Відформовані вироби траспортуються на вистійку на транспортері 147, де

проходять трясосито 148 і рівномірно струшуються. Далі вироби входять в камеру для підсушки 149, в якій відбувається процес драглеутворення на протязі 15 хв. при температурі повітря +5...+10 °С, виходять із камери для підсушки (з вологістю 18 %), проходять камеру охолодження 150 для закінчення процесу драглеутворення на протязі 50 хв при температурі повітря +5...+10 °С.

Готові вироби за допомогою транспортеру 151 подаються на укладальний транспортер 152, звідки надходять на пакувальні столи 90, де зважується на вагах 91 та укладається в коробочки 127 по 300 г. Коробочки в свою чергу фасуються в целофан на автоматі для пакування 128. Наприкінці коробочки подаються на укладання у гофрокороба 92. Заклеювання клапанів гофрокоробів 92 і обклеювання їх бандероллю здійснюється на встановленому в кінці лінії автоматі ОМ 93.

3.9. Технохімічний контроль виробництва

Важливою ланкою в рішенні завдань випуску виробів високої якості є технохімічний контроль виробництва.

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

Робота лабораторії кондитерської фабрики має бути спрямована на поліпшення якості продукції, впровадження раціональної технології, дотримання рецептур, стандартів, організацію контролю виробництва, зниження витрат, втрат.

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

Для здійснення технохімічного контролю виробництва на кондитерських фабриках слід передбачати центральну хімічну лабораторію і цехові лабораторії.

На підприємствах, що виробляють більше 300 кг на добу тортів і тістечок, у складі центральної хімічної лабораторії повинне передбачатися мікробіологічне відділення, ізольоване від інших приміщень.

У обов'язки центральної лабораторії входить систематичний контроль за усіма без виключення партіями сировини і напівфабрикатів, що поступають на підприємство; вибірковий контроль готової продукції; контроль за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів в готову продукцію.

В обов'язки цехових лабораторій входить органолептичний контроль якості сировини, що поступає в цех, контроль 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 в той же час 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 -

в стандарти включаються прогресивні показники, досягнення яких вимагає впровадження прогресивної технології, наукової організації праці, строгої технологічної дисципліни на виробництві.

Таблиця 3.16 - Об'єкти та методи технохімічного контролю

Об'єкти контролю	НТД на об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	НТД на метод контролю
1	2	3	4	5
Сировина				
Цукор-пісок	ДСТУ 4623-2023	Колір, смак, запах, чистота розчину Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4624:2023 ДСТУ 3659:2023
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	ДСТУ 4498:2005 ДСТУ 4910:2008
Пюре фруктовো-ягідне	ДСТУ 8639:2016	Колір, смак, запах, консистенція Вологість Драглеутворююча здатність	Органолептично Рефрактометрично Уварювання	ДСТУ 8639:2016 ДСТУ ISO 2173:2007 ДСТУ 8448:2015
Агар		Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	
Есенції	ДСТУ 4910:2008	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція Органолептично	Органолептично	ДСТУ 4910:2008
Барвники	ДСТУ 3845-99	Зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція	Органолептично	ДСТУ 3845-99
Кислота молочна	ДСТУ 4621:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4621:2006
Кислота лимонна	ДСТУ 908:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 908:2006
Напівфабрикати мармеладного виробництва				
Мармеладна маса, пастильна маса		Зовнішній вигляд, смак, запах, структура Вологість Кислотність Масова частка	Органолептично Висушування Титрування Фотоколориметрично	ДСТУ 4910:2008 ДСТУ 5024:2008 ДСТУ 5059:2008

		редукувальних речовин		
Готові вироби				
Мармелад	ДСТУ 4333:2018	Зовнішній вигляд, смак, колір, форма, запах, структура Вміст редукувальних речовин Кислотність Кількість штук в 1 кг. Вологість Масова частка редукувальних речовин Масова частка жиру	Органолептично Фериціанідний метод Титрування	ДСТУ 4333:2018 ДСТУ 3945:2023 ДСТУ 5024:2008
Вироби кондитерські пастильні	ДСТУ 6441-2003	Колір, смак, запах, консистенція, форма Вологість Кислотність Масова частка редукувальних речовин Щільність	Органолептично Висушування Титрування Фериціанідний метод На приладі Сосновського	ДСТУ 4683:2006 ДСТУ 4910:2008 ДСТУ 5024:2008 ДСТУ 3945:2023 ДСТУ 5076:2008
Усі кондитерські вироби		Визначення кількості дріжджів і пліснявих грибів Визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів Визначення кількості бактерій групи кишкової палички	Посів, мікроскопування Посів, мікроскопування Посів, мікроскопування	ДСТУ 8447:2015 ДСТУ 8447:2015 ДСТУ 8447:2015

РОЗДІЛ 4 ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1. Опалення

В якості теплоносія в системах опалювання і вентиляції застосовується гаряча вода з параметрами згідно з ДБН В.2.5-56:2014. Опалювання приймається водяне з місцевими нагрівальними приладами - однотрубне.

Нагрівальні прилади застосовуються: у виробничих і підсобних приміщеннях - радіатори з гладкою поверхнею; у допоміжних, адміністративних приміщеннях і сходових клітинах - конвектори; у приміщеннях з пиловиділеннями - реєстри з гладких труб.

У холодну пору року в результаті різниці температур внутрішнього і зовнішнього повітря постійно відбуваються витрати тепла через огорожувальні конструкції будівлі. Система опалювання заповнює ці втрати, підтримуючи в приміщеннях внутрішні температури, встановлені санітарними нормами. Внутрішні розрахункові температури повітря допоміжних приміщень приймаються згідно з ДБН В.2.2-28-2010.

Джерелом теплопостачання є водонагрівачі, встановлені в теплопункті. 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.

4.2. Вентиляція і кондиціонування

Вентиляція виробничих і підсобних приміщень розрахована з умов поглинання надлишків тепла і вологості, що виділяються устаткуванням, продукцією, електродвигунами, людьми і сонячною радіацією, в цілях забезпечення нормованих метеорологічних і санітарно-гігієнічних умов в робочій зоні.

Вентиляція допоміжних будівель і приміщень відповідає ДБН В.2.2-28-2010.

Комфортне кондиціонування повітря передбачено для забезпечення нормованої чистоти і метеорологічних умов у повітрі робочої зони приміщення згідно з ДБН В.2.5-56:2014.

В цілях підвищення ефективності дії аспіраційних установок передбачено у технологічного устаткування і інших джерел пилу максимально допустиме закриття в устаткуванні місць пиловиділення;

застосування досконалішого герметизованого устаткування.

Аспіраційні установки і напрям повітряноводів скомпоновані з дотриманням таких умов: об'єднувати в одну аспіраційну установку відсмоктувачі за принципом одночасності роботи технологічного устаткування і за видами пилу, що видаляється (цукровий, крохмальний, какао-порошку, борошняний, сухого молока та ін..).

Для очищення пилу, що міститься як дрібнодисперсні, так і великодисперсні фракції і що складається з органічної та мінеральної частин, застосовується багатоступінчасте очищення.

4.3. Водопостачання і каналізація

Водопостачання кондитерського підприємства здійснюється з міського водопроводу. На кондитерському підприємстві вода витрачається на виробничі потреби - технологічні й виробничо-технологічні; господарсько-побутові; конденсатори холодильних установок; протипожежну безпеку; живлення котельною.

Витрату води на 1 тону готової продукції приймаємо згідно Норм технологічного проєктування: пастило-мармеладних виробів – 11 м³/т.

Каналізація

Каналізація кондитерського підприємства приєднується до міських мереж каналізації. По характеру забруднень стічні води кондитерського підприємства діляться на 2 види: умовно-чисті стоки і забруднені стоки (виробничі й господарські).

До умовно-чистих відносяться відпрацьовані потоки води від машин і апаратів, що охолоджуються через сорочки, від варочних апаратів.

До забруднених виробничих і господарських стоків відносяться відпрацьовані потоки води від мийних ванн, умивальників, пралень, душових, убиралень.

Кількість стічних вод від технологічного обладнання визначається в порядку технологічного розрахунку, кількість фекальних стоків приймається рівною водоспоживанню по діючих нормах. Внутрішня каналізаційна мережа

проєктується з чавунних каналізаційних труб діаметром 600 мм, що прокладаються з ухилом $l = 0,02 \dots 0,03$.

Дворова мережа каналізації проєктується з азбестоцементних або керамзитних труб відповідних діаметрів, і укладаються з нахилом не менше 0,007...0,008 на глибину нижче за лінію промерзання ґрунту. Для відведення поверхні стічних вод з території підприємства запроєктована дощова каналізація із залізобетонних (ДСТУ Б В.2.5-46:2010) і бетонних (ДСТУ Б В.2.5-49:2010) труб.

4.4. Холодозабезпечення

Джерелами холоду служать центральні холодильно-компресорні станції й автономні холодильні установки, що розміщуються поблизу місць споживання.

При виборі холодильного агента враховано можливість розміщення холодильної станції відповідно до вимог правил техніки безпеки і максимальне наближення джерела холоду до холодоспоживачів. Як холодоносіїв застосовується водний розчин хлористого кальцію (розсіл), передбачаючи в проєктах заходи зі зниженням швидкості корозії трубопроводів і устаткування. У системах охолодження з проміжним холодоносієм температуру розсолу застосовують рівною - 12 °С, для кондиціонування повітря застосовується водна система охолодження з температурою води +5...+8 °С.

Для видалення масла і вологи зі стислого повітря тиском 0,4-0,8 МПа використовуються серійні установки осушення повітря; тиском до 0,4 МПа – масловіддільники у поєднанні з очисниками повітря ХВО-6.

Допускається розміщення невеликих компресорних установок з потужністю електродвигуна менше 14 кВт у багатоповерхових будівлях за умови дотримання вимог безпеки.

Автоматизація повітряно-компресорних станцій сприяє підвищенню безпеки при експлуатації, зменшенню чисельності обслуговуючого персоналу і створенню оптимальних санітарних умов праці.

4.5 Електрозабезпечення

Кондитерське підприємство будується в містах і тому електроенергією живиться від загальноміської високовольтної мережі через власну знижуючу трансформаторну підстанцію.

На кондитерському підприємстві для силових ліній використовують трьохфазний струм напругою 380/220 В, для освітлювальної - 127 В.

По ступеню забезпеченості надійності електропостачання електроприймачі відносяться до II категорії, допоміжних ділянок - до III категорії і протипожежних пристроїв - до I категорії.

Витрати електроенергії на підприємстві E (в кВт·год) за рік для фабрики:

$$E_{річ} = P_{річ} \cdot N, \text{ кВт} \cdot \text{год},$$

де $P_{річ}$ - потужність за рік, т

N - витрата електроенергії на 1 т готової продукції, кВт*год

Для пастило-мармеладного виробництва -125 ;

$$E_{річ} = 4200 \cdot 125 = 525000 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

РОЗДІЛ 5 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

5.1. Генеральний план забудови території

Генеральний план виконаний відповідно до ДБН Б.2.2-12:2019; СНіП 2.09.03-85; ДБН В.2.4-5:2012; ДБН В.2.3-4:2015, ДСТУ Б А.2.4-2:2009.

Генеральний план виконаний в масштабі 1:500 з дотриманням наступних вимог: план ділянки орієнтований відносно сторін світу; на плані відображено усі існуючі будівлі і споруди, що зберігаються у складі підприємства і підлягають зносу; нанесені усі об'єкти, які мають бути споруджені; у верхньому лівому кутку генерального плану нанесено розу вітрів.

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

Мінімальна ширина маневрових майданчиків для великогрузового транспорту - не менше 30 м.

Всі приміщення, які має кондитерське підприємство, розділено на наступні групи: підсобно-виробничі приміщення, побутові приміщення, адміністративно-господарські приміщення, приміщення для енергетичного устаткування (котельна, трансформаторна, компресорна і так далі), надвірні споруди.

У виробничому корпусі розміщені склад готової продукції і основної сировини, компресорна, холодильна камера, трансформаторна, лабораторії цехові і центральна, побутові приміщення, матеріальний склад, адміністративні об'єкти.

На території підприємства, окрім основних і допоміжних будівель і споруд, також передбачені: майданчики для розміщення контейнерів сміття, майданчики для зберігання тари, маневрені майданчики перед навантажувально-розвантажувальними рампами.

Відстань між будівлями і спорудами при будівництві підприємства відповідає вимогам ДБН Б.2.2-12:2019.

Поблизу контрольно-перепускного пункту встановлено автоваги вантажопідйомністю до 30 т. При контрольно-перепускному пункті розташовуються відділ кадрів і відділ збуту.

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

Розміри маневрових майданчиків перед навантажувально-розвантажувальними рампами прийняті з урахуванням типу автотранспорту.

Оскільки підприємство має потужність більше 10 тис. т. готової продукції на рік, то передбачено прокладання під'їзного залізничного шляху

Огородження підприємства спроектовано з урахуванням вимог архітектурно-планувального завдання. Прийняте глухе залізобетонне огороження заввишки 2 м.

Територія санітарно-захисної зони облаштована й озеленена. При проєктуванні санітарно-захисної зони передбачено збереження існуючих зелених насаджень.

5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

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

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 повздовжньому напрямі укладають плити міжповерхових перекриттів.

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

Сітка колон прийнята 6*6 м.

Рівень підлоги першого поверху прийнято за позначку 0,000 м і розташовано вище поверхні землі на 150 мм.

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.

У стінах в перекриттях будівлі по поверхах передбачаються монтажні отвори з розмірами, що відповідають габаритним розмірам устаткування і будівельним конструкціям.

Зовнішні стіни запроектовані з уніфікованих стінових залізобетонних панелей серії 1.432-5.

Побутові приміщення розраховуються на весь виробничий персонал, який безпосередньо пов'язаний з сировиною, напівфабрикатами і готовою продукцією.

5.3. Опис компонування обладнання

Виробництво мармеладу

Мармеладне виробництво оснащене устаткуванням для виготовлення формового яблучного мармеладу А2-ШЛЖ і потоково-механізованою лінією виробництва мармеладу відливанням в цукор.

Варильне відділення розміщене якомога ближче до ділянок розливу мармеладу.

Варильне відділення оснащене таким устаткуванням: безперервно діючі змішувальні апарати, відкриті варильні котли, ванни для замочування та промивання драглеутворювальних речовин, змішувачі для приготування агаро-цукрово-паточкового сиропу;

Для сушіння мармеладу використовують сушарки тунельного та камерного типу.

Укладання мармеладу проводиться на столах.

Виробництво зефіру

Варильне відділення розташоване якомога ближче до ділянки формування зефіру.

У варильному відділенні встановлене таке устаткування: безперервно діючі змішувальні варильні апарати, змішувачі для приготування рецептурної суміші, ванни для замочування і промивання агару.

Збивання зефірної маси проводиться на агрегаті безперервного приготування зефірної маси під тиском ШЗД-1.

Цех з виробництва зефірних виробів оснащений зефіровідсаджувальною машиною К-33.

Цех має вільну площу для вистоювання напівфабрикатів відповідно до кількості виготовленої продукції.

Площа проходу розрахована додатково і не перевищує 40 % розрахункової площі вистоювання.

Для підсушування половинок зефіру застосовують сушарки камерного типу.

Укладання зефіру проводять на столах.

Поворотні відходи від виробництва пастило-мармелеладних виробів переробляються і використовуються у виробництві відповідно до діючих технологічних інструкцій.

Площа пакувального відділення складає 35% від загальної площі цеху.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві, що будуються.

Аналіз технологічних схем кондитерських виробів показує, що на підприємстві можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) за ДСТУ 7239:2011, які приведені 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
Фізичні фактори				
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	Ділянка просіювання цукрової пудри	ГДК 6мг/м³	НПАОП 15.8. - 1.14-97
4	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Весь виробничий корпус, обладнання на усіх поверххах	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	Увесь виробничий корпус	0,2 м/с	НПАОП 15.8. - 1.14-97
7	Підвищене 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
11	Розташування робочого місця на висоті 1,5-3 м щодо поверхні землі (підлоги)	Естокада	-	НПАОП 15.8. - 1.14-97
12	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 1-5мг/м ³ , для лугів – 0,5мг/м ³	НПАОП 73.1-1.11-12
Біологічні фактори				
13	Патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси і тощо) і продукти їхньої життєдіяльності	При порушенні санітарного стану	-	-
Психофізіологічні фактори				
14	Фізичні перевантаження (статичні і динамічні)	Статичні – на ділянці загортуючих автоматів, динамічні – під час всього виробництва	Робота середньої важкості Па і Пб	ДСН 3.3.6.042-99
15	Перенапруга аналізаторів: зорових, слухових, аналізаторів нюху	Фізична праця на будь-якій ділянці виробництва	-	-
16	Монотонність праці	На усіх робочих місцях	-	-
17	Емоційні перевантаження	Конфлікти	-	-

6.2. Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

Для забезпечення нормованих показників мікроклімату, чистоти та загазованості повітря у робочій зоні проєктом передбачені наступні заходи:

- раціональне розміщення устаткування;
- механізація і автоматизація виробничих процесів;
- раціональна теплова ізоляція устаткування: тепловиділяючі поверхні апаратів (варильні котли, темпермашини) і трубопроводи покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків працюючих;
- герметизація устаткування (технологічне обладнання, просіювач для цукру);
- 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 0,1 м;
- вентиляція виробничих приміщень: діюча вентиляція (прівітрювання) 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 6 м 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 ;
- раціональний режим праці і відпочинку: при 8 годинній зміні та 2 змінному режимі роботи проводиться перерва на обід;
- графік прибирання виробничих приміщень: проводиться згідно штатного розкладу та графіку прибирання та по мірі забруднення чи запилення приміщень;

- заходи індивідуального захисту: для працівників халат, фартух, головні убори (для застереження потрапляння волосся в рухоме обладнання).

Відповідко до категорії робіт, які виконуються, у таблиці 6.2. наводяться нормовані показники мікроклімату робочої зони у виробничому приміщенні, де реалізується технологічний процес

Таблиця 6.2. - Нормування показників мікроклімату робочої зони

№ з/п	Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Зефірне виробництво						
1	Відділення купажування фруктовоягідного пюре	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	20-22	40-60	0,3
2	Варильне відділення	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
3	Варіння агарово-цукрово-патокового сиропу	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
4	Відділення миття та дезінфекції яєць	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
5	Збивальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
6	Формувальне відділення для зефіру	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
7	Пакувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
8	Відділення миття інвентарю	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3

6.3. Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації проєктом передбачені організаційні і технічні заходи

Основні організаційні заходи:

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

Основні технічні заходи:

- використання фундаментів і віброізоляторів для віброактивного устаткування (для насосів використовують окремий фундамент);
- звукоізоляція;
- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій(використання гумових прокладок).
- використання глушників шуму (при необхідності використовують ЗІЗ - вкладиші, заглушки, навушники, антивібраційні рукавиці, спецвзуття, жилети, костюми).

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначені знаками небезпеки.

6.4. Забезпечення нормованих показників освітлення

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

- *Природне освітлення.* Природне освітлення виробничих приміщень здійснюється сонячним світлом через світлові прорізи (вікна) в зовнішніх стінах. Обладнання, передбачене в проєкті, розміщується таким чином, щоб забезпечити максимальне природне освітлення робочих зон. Для зручності і безпеки обслуговування проєктом передбачені віконні блоки з внутрішнім відкриттям стулок.

-Штучне освітлення. Проектом передбачене 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 упакування, склад готової продукції) використовуються лампи ЛСП-0, 1 (проти вибуху).

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

Для живлення світильників місцевого стаціонарного освітлення з лампами розжарювання повинна застосовуватись напруга:

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

-Аварійне освітлення запроєктовано 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.

6.5. Вимоги безпеки щодо розміщення виробничого обладнання та його обслуговування

При розміщенні устаткування забезпечена зручність обслуговування та безпечна евакуація людей в 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 мінних 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 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 сходинак - 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.

Площадка має табличку з наведенням максимально допустимого для неї загального та зосередженого навантаження.

6.6. Електробезпека при реалізації технології

В залежності від категорії приміщень за чинниками виробничого середовища і з небезпеки ураження електрострумом, електробезпека при реалізації технології забезпечена:

- ізоляцією струмопровідних частин (подвійна ізоляція);
- захисним автоматичним вимиканням живлення (аварійні вимикачі, пристрої захисного відключення);
- застосуванням зниженої напруги 12-42 В у залежності від приміщення на виробництві та видами робіт;

- недоступністю струмоведучих частин (пакетні аварійні) вимикачі; розміщення електродротів на висоті, недосяжній для ненавмисного торкання до них різного роду пристосуваннями; прокладання дротів по підлозі у металевих рукавах чи у просторі над підвісною стелею або заховування проводки у стінах):

- застосуванням написів, плакатів, засобів індивідуального захисту (діелектричних килимків) біля розподільчих щитів (біля щитових);

- захисним заземленням або зануленням конструкцій, що можуть виявитися під напругою.

У вибухонебезпечних зонах (відділеннях розмелу цукру- піску, аспіраційних відділеннях тощо) будь-якого класу підлягають заземленню усі електроустановки під усіма напругами змінного та постійного струму, а також устаткування, яке встановлене на занулених (заземлених) металевих конструкціях.

6.7. Правила роботи з посудинами, що працюють під тиском

Посудини підлягають достроковим технічним оглядам:

- після ремонту з застосуванням зварювання або пайки окремих частин посудини, яка працює під тиском;
- якщо посудина перед пуском у роботу знаходиться у без дії понад один рік.

Періодичність технічного огляду посудин, цистерн, бочок, балонів, що знаходяться в експлуатації та не підлягають реєстрації в органах Держгірпромнагляду: зовнішній та внутрішній огляд - раз на 12 місяців, гідравлічне випробовування пробним тиском - кожні 8 років.

6.8. Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

Виробничі та допоміжні приміщення за категорією з пожежовибухонебезпеки і класом зона з пожежовибухонебезпеки на підприємствах з виробництва кондитерських виробів наведена в таблиці 6.3.

Таблиця 6.3. - Класифікація зон в залежності від умов середовища по ступеню пожежовибухонебезпеки у відповідності з ПУЕ

Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас зони з пожежовибухонебезпеки за ПУЕ
Відділення просіювання цукру, розмелу цукру в цукрову пудру	Б	В-IIa
Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас зони з пожежовибухонебезпеки за ПУЕ
Бункерне відділення (виробниче зберігання цукру)	В	П-II
Відділення загортки та упаковки кондитерських виробів	В	П-IIa
Відділення приймання патоки	Д	-
Відділення перероблення відходів, миття та стерилізації інвентаря	Д	-
Відділення протирки пюре, формування пастило-мармеладних виробів	Д	-
Закритий склад зберігання спирту, коньяку, есенції та інших ЛЗР	А	В-Ia
Склади безтарного зберігання цукру в бункерах та силосах ємністю 5 т і більше	Б	В-IIa
Склади готової продукції	В	П-IIa
Експедиція готової продукції	В	П-IIa
Склади паперу, картону та ін.	В	П-IIa
Матеріальніклади	В	П-I П-IIa
Склади тари та горючих матеріалів, паперу	В	П-IIa
Центральна лабораторія	В	П-IIa

Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки:

Категорія А вибухонебезпечна – горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28 °С у такій кількості можуть утворювати вибухонебезпечні паро-газоповітряні суміші, при займанні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини і матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа.

Категорія Б вибухопожежонебезпечна - горючий пил або волокна, легкозаймисті рідини з температурою спалаху більше 28 °С . Горючі вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при запалюванні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа.

Категорія В пожежонебезпечна – легкозаймисті, горючі й важкогорючі рідини, тверді горючі й важкогорючі речовини й матеріали, здатні при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним тільки горіти за умов, що приміщення, у яких вони перебувають, або використовуються, не відносяться до категорії А або Б.

Категорія Г - негорючі речовини та матеріали в гарячому, розпеченому або розплавленому стані, процес обробки яких супроводжується виділенням променистого тепла, іскор, полум'я; горючі гази, рідини, тверді речовини, які спалюються як паливо.

Д – негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

Клас зони з пожежовибухонебезпеки:

Пожежонебезпечна зона класу П-I - простір у приміщенні, у якому знаходиться горюча рідина - рідина, що має температуру спалаху, більшу за +61 °С.

Пожежонебезпечна зона класу П-II - простір у приміщенні, у якому можуть накопичуватися і виділятися горючий пил або волокна з нижньою концентраційною межею спалаху, більшою за 65 г/м³.

Пожежонебезпечна зона класу П-Іа - простір у приміщенні, у якому знаходяться тверді горючі речовини та матеріали.

Вибухонебезпечна зона класу В-Iа - простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної роботи (ситуація, коли установка працює відповідно до своїх розрахункових параметрів).

Вибухонебезпечна зона класу В-Іа - простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто і

існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнятися шляхом витоків і формувати пилові утворення.

Класи імовірної пожежі:

А - пожежі твердих речовин, переважно органічного походження, горіння яких супроводжується тлінням (деревина, текстиль, папір);

В - пожежі горючих рідин або твердих речовин, які розтоплюються;

С - пожежі газів;

Д - пожежі металів та їх сплавів;

Е - пожежі, пов'язані з горінням електрообладнання.

Пожежна безпека виробництва у дипломному проекті забезпечується наступними заходами та засобами: передбачення блискавкозахисту будинків і споруд (використовують стержневі та тросові блискавковідводи, як заземлювачі захисту від блискавки можуть використовуватись всі рекомендовані ПУЕ заземлювачі електроустановок, за винятком нульових проводів повітряних ліній електропередачі напругою до 1 кВ); захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень ;

Вогнегасники встановлюють у легкодоступних та помітних місцях (коридорах, біля входів або виходів з приміщень тощо), а також у пожежонебезпечних місцях, де найбільш вірогідна поява осередків пожежі. При цьому необхідно забезпечити їх захист від попадання прямих сонячних променів та безпосередньої дії опалювальних та нагрівальних приладів.

Для пастило-мармеладного цеху обираємо наступні засоби пожежогасіння:

— пожежні сповіщувачі: телефон, ручний пожежний сповіщувач, електро-тумблери;

— вогнегасник : кран пожежний, переносний вогнегасник порошковий, водяний та водопінний.

6.8. Шляхи евакуації

Для забезпечення евакуації працівників з приміщень передбачається наявність у цеху шляхів евакуації і виходів. З кожного приміщення, з кожного поверху передбачаються 2 евакуаційних виходи, розташованих з протилежних сторін сходових клітин.

План евакуації розміщується на видному місці, біля основного виходу з цеху. План евакуації повинен бути підписаний розробником, узгоджений з працівниками, начальником ДПД і затверджений генеральним директором фабрики. Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням.

Двері, призначені для виходу на зовнішні пожежні драбини, повинні мати освітлений напис «Вихід на пожежну драбину».

Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися назовні.

При наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів повинні замикатися лише на внутрішні запори, яка легко відмикаються. Мінімальна ширина дверей - 0,8 м, проходів - 1 м, коридорів - 1,4 м.

РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

На кондитерському підприємстві основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива у парових котлів. Склад їх залежить від виду палива. Так, при роботі на природному газі основними забрудниками атмосфери є оксиди азоту і вуглецю; при використанні мазуту чи вугілля поряд із зазначеними речовинами у повітря потрапляють діоксид сірки, тверді частинки. Забруднюють атмосферу і гази, що відводяться із компресорних установок складів безтарного зберігання цукру-піску.

На кондитерських підприємствах, щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 60-70м і дефлекторів.

Передбачається також санітарно-захисна зона від 100 до 300 м. Для виконання функції захисного бар'єру вона повинна бути озеленена. Зелені насадження відіграють важливу мало небезпечну роль.

Ефективність використання водних ресурсів характеризують такими критеріями: питомою нормою споживання води для виробництва одиниці продукції, кількістю води, що перебуває в обороті, загальною кількістю стічних вод тощо.

При виготовленні кондитерських виробів на 1 т продукції витрачається 4,33 м³ води. Цю воду використовують як сировину для приготування продукції, живлення котлів, миття обладнання, тари, трубопроводів, а також санітарно-побутових приміщень.

Вміст органічних речовин у воді характеризується таким показником, як окислюваність.

Стічні води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину.

Характерні забруднювачі стічних вод кондитерських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, за гігієнічним критерієм вони належать до мало небезпечних у випадку скиду їх до водоймища. Поряд з цим, виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення, тому миття зупиненого обладнання, підлоги, стін необхідно проводити своєчасно, не допускаючи розкладу органічних сполук, що обумовлює розвиток та накопичення у місцях забруднення різноманітних мікро-організмів і призводить до підвищення ступеню забруднення стічних вод.

Ще більше забруднені фекально-побутові стічні води підприємства, які можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому необхідна систематична дезінфекція побутових приміщень і санітарних вузлів підприємства.

На рівні із забрудненням атмосфери і водного середовища, внаслідок виробничої діяльності забруднюються ґрунти. Джерелом забруднення ґрунтів

токсичними речовинами є викиди в атмосферу, пестициди, відходи промислового виробництва.

З метою запобігання забрудненню ґрунтів в умовах кондитерського виробництва необхідно своєчасно ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі та тверді відходи виробничої діяльності підприємства: мазут, змащувальні матеріали, промислове сміття тощо.

Кондитерське виробництво відноситься до ряду екологічно складних виробництв в структурі регіональних агропромислових комплексів, що зумовлюється діями багатьох чинників: по-перше, воно використовує природні речовини– ресурси як сировину для випуску кінцевої готової продукції, виготовлення яких пов'язано з негативним впливом на природний ресурсний потенціал і стан навколишнього середовища; по-друге, воно у свою чергу забруднює навколишнє середовище, завдаючи йому значні збитки.

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 Π - площа одного поверху будівлі, m^2 ;

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

Π - кількість поверхів.

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

Куд приймають на рівні \$300...400 і переводять у гривні за діючим курсом. Прийmemo Куд = \$300, тоді вартість 1 кв. м становитиме $300 \cdot 44,0 = 13200$ грн. і

$$K_1 = 1848 \cdot 13200 \cdot 3 = 73180800 \text{ грн.} = 73180,8 \text{ тис. грн.}$$

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

$$K_1 = 73180,8 / 2 = 36590,4 \text{ тис. грн}$$

в т.ч. ПДВ 6098,4 тис. грн.

Вартість будівництва без ПДВ 30492,0 тис. грн.

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою:

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

де $K_{\text{бо}}$ - вартість придбання нового обладнання;

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

$Z_{\text{м}}$ - 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	Станція безперервного приготування зефірної маси під тиском ШЗД-1 з додатковим обладнанням	1	3100	3100,0
2	Поточно – механізована лінія виробництва формового яблучного мармеладу А2-ШЛЖ з додатковим обладнанням	1	2900	2900,0
3	Поточно-механізована лінія виробництва мармеладу відливанням у цукор з додатковим обладнанням	1	3000	3000,0
	Всього витрат на придбання обладнання			9000,0
4	Монтаж нового обладнання (15 % від вартості нового обладнання);			1350,0

5	Транспортно-заготівельні витрати (5% від вартості нового обладнання);	450,0
	Капітальні вкладення на обладнання	10800,0
	В т.ч.ПДВ	1800,0
	Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ	9000,0

Отже, $K_{2 \text{ з пдв}} = 10800,0$ тис. грн.

в т ч. ПДВ = 1800,0 тис.грн.

$K_{2 \text{ без пдв}} = 9000,0$ 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;

$K_{\text{ос}}$ приймають на рівні 8...20 залежно від масштабів виробництва. Для обчислення $\Delta K_{\text{ос}}$ 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.

Таблиця 8.2 - План випуску продукції в натуральному вимірі

Найменування виробу	Ведуче технологічне обладнання	Змінна технічна продуктивність, т/зм	Кількість змін роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн	Частка від річного обсягу, %
Зефір «Кизилловий»	Станція безперервного приготування зефірної маси під тиском ШЗД-1 з додатковим обладнанням	3,2	500	1	1600,0	38,10
Мармелад «Яблучний формовий»	Поточно – механізована лінія виробництва формового яблучного мармеладу А2-ШЛЖ з додатковим обладнанням	2,4	500	1	1200,0	28,57
Мармелад «Желейний формовий»	Поточно-механізована лінія виробництва мармеладу відливанням у цукор з додатковим обладнанням	2,8	500	1	1400,0	33,33
Усього		8,4			4200,0	100,0

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

Таблиця 8.3. - Розрахунок річного обсягу виробництва у вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Зефір «Кизилловий»	1600,0	120000,0	192000,0
Мармелад «Яблучний формовий»	1200,0	160000,0	192000,0
Мармелад «Желейний формовий»	1400,0	100000,0	140000,0
Усього	4200,0		524000,0

Дані табл. 8.3 дозволяють оцінити розмір необхідних обігових коштів за формулою (8.4). Прийmemo $K_{ос} = 18$.

$$\Delta K_{ос} = 524000,0 / 18 = 29111,11 \text{ тис. грн.}$$

$$K_3 = 29111,11 + 6098,4 + 1800 = 37009,51 \text{ тис. грн.}$$

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:

$$\Delta A = \sum_{i=1}^K \frac{Нам_i}{100\%} * \Delta ОВФ, \quad (7.5)$$

де ΔA - 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. = $9000 * 20\% / 100\% = 1800,0$ тис грн.

З будівлі А буд. = $30492 * 5\% / 100\% = 1524,6$ тис грн.

А = $1800 + 1524,6 = 3324,6$ 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 в 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.

$$K_{\text{заг}} = 30492 + 9000 + 37009,51 = 76501,51 \text{ тис. грн.}$$

Сума кредиту дорівнює 76501,51 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. 8.5 – 8.12.

Таблиця 8.4. - Калькуляція собівартості запланованого річного обсягу продукції

№	Найменування статей витрат (варіант)	Обсяг випуску продукції					
		Витрати на виробництво і реалізацію					
		Зефір «Кизилловий»		Мармелад «Яблучний формовий»		Мармелад «Желейний формовий»	
		на 1 тонну, тис.грн	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 1600 т	на 1 тонну, тис.грн	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 1200 т	на 1 тонну, тис.грн.	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 1400 т
1	Сировина	80,96	129536,0	97,74	117288,0	35,58	49812,0
2	Допоміжні матеріали	0,183	292,8	0,36	432,0	0,36	504,0
3	Тара	3,34	5344,0	35,01	42012,0	35,01	49014,0
4	Енергетичні ресурси (електр., пара, холодна вода, паливо)	6,82	10912,0	6,82	8184,0	6,82	9548,0
5	Заробітна плата основна		1076,4		855,4		855,4
6	Заробітна плата додаткова		322,92		256,62		256,62
7	Відрахування на соціальні заходи		307,85		244,64		244,64
8	Затрати на утримання та експлуатацію		2106,26		1617,05		1775,3

	обладнання, в т.ч амортизація						
9	Загальновиробничі витрати		839,59		667,21		667,21
10	Інші витрати		839,59		667,21		667,21
Виробнича собівартість		94,74	151577,4	143,52	172224,1	80,96	113344,4
11	Адміністративні витрати		979,52		778,41		778,41
12	Витрати на збут		4547,322		5166,724		3400,331
Повна собівартість		98,19	157104,3	148,47	178169,3	83,95	117523,1

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

Для оцінки матеріальних витрат на 1 т продукції складемо табл. 8.5, 8.6, 8.7.

Таблиця 8.5. - Потреба та вартість сировини на 1 тонну продукції

Найменування та одиниця вимірювання сировини, кг	Норма витрат на 1 т, кг			Планова ціна од. сировин и (без ПДВ) грн./кг	Вартість ресурсів на 1 т продукції, тис. грн.		
	Зефір «Кизило вий	Марме лад «Яблуч ний формо вий»	Марме лад «Желе йний формо вий»		Зефір «Кизило вий	Марме лад «Яблуч ний формо вий»	Мармел ад «Желей ний формов ий»
Сировина							
Цукор-пісок	702,08	693,5	612,2	26,0	18254,08	18031,0	15917,2
Патока	139,4	31,0	262,7	28,0	3903,2	868,0	7355,6
Пюре яблучне	164,0	865,0		90,0	14760,0	77850,0	
Пюре кизилове	161,4			180,0	29052,0		
Агар	8,6		10,5	1000,0	8600,0		10500,0
Кислота лимонна			11,8	100,0			1180,0
Кислота молочна	6,7	5,25		130,0	871,0	682,5	
Білок яєчний	65,0			85,0	5525,0		
Есенція фруктово-ягідна		0,4		300,0		120,0	
Есенція ванільна		0,25		300,0		75,0	
Есенції різні			1,6	300,0			480,0
Барвники		0,4	0,5	300,0		120,0	150,0
Усього, грн.					80965,28	97746,5	35582,8
Усього, тис. грн.					80,96	97,74	35,58

Таблиця 8.6. - Потреба та вартість допоміжних матеріалів на 1 т продукції

Найменування та одиниця вимірювання основних матеріалів, кг	Норма витрат на 1 т, кг			Планов а ціна грн./кг матеріа лів (без ПДВ)	Вартість ресурсів на 1 т продукції, грн		
	Зефір «Кизилов ий	Марме лад «Яблуч ний формо вий»	Марме лад «Желе йний формо вий»		Зефір «Кизилов ий	Марм елад «Ябл учний форм овий»	Марме лад «Желе йний формо вий»
Допоміжні матеріали							
Папір парафінов ана	10,0	5,0	5,0	15,0	150,0	75,0	75,0
Целофан		7,0	7,0	25,0		175,0	175,0
Гумована стрічка	3,3	3,0	3,0	10,0	33,0	30,0	30,0
Пергамент		6,6	6,6	12,0		79,2	79,2
Усього, грн.					183,0	359,2	359,2
Усього, тис. грн.					0,183	0,36	0,36

Таблиця 8.7. - Потреба та вартість тари на 1 тону продукції

Найменування та одиниця тари	Норма витрат на 1 т, шт			Планов а ціна грн./од. тари (без ПДВ)	Вартість ресурсів на 1 т продукції, грн		
	Зефір «Кизил овий	Мармел ад «Яблучн ий формови й»	Мармел ад «Желей ний формови й»		Зефір «Кизи ловий	Мармелад «Яблучни й формовий »	Мармелад «Желейни й формовий »
Тара							
Ящики з гофрованого картону № 12	334			10,0	3340		
Ящики з гофрованого картону № 19		167	167	10,0		1670	1670
Коробки складні		3334	3334	10,0		33340	33340
Усього, грн.					3340	35010	35010
Усього, тис. грн.					3,34	35,01	35,01

8.5. Розрахунок вартість енергетичних ресурсів

Розраховуємо вартість енергетичних ресурсів які використовуються при виробництві кожного виду виробу, табл. 8.8.

Таблиця 8.8. - Розрахунок вартості енергетичних ресурсів за 1 т

Найменування, одиниця виміру	Норма витрат на 1 т	Тариф за одиницю без ПДВ, грн.	Вартість, грн.
Електроенергія, кВт* год	400,0	6,86	2744,0
Вода, м ³	3,0	35,36	106,08
Холод, Гкал	1,0	352,908	352,908
Пара, т	2,0	1810,16	3620,32
Всього, грн.			6823,308
Всього, тис. грн.			6,82

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

$$Ч_{яв} = Ч_{рхПзмін} \text{ (п.2 хп.3 - таблиці)} \quad (8.6)$$

Число відпрацьованих людино-днів визначають множенням $Ч_{яв}$ (п.4) на 250 днів роботи підприємства. Середньооблікову чисельність (п.8) 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 1.01.2026 р. мінімальна заробітна плата становить 8647 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 (ΔА) 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 8.9. - Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва зефіру «Кизилловий»

Зефір «Кизилловий»										
Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число робочих змін у добу	Явочна чисел. осіб/доб	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число люд. іноднів за рік	Середнь. ооблік. чисельність, осіб	Основна зар. плата, тис.грн	Додаткова з/п, тис.грн	Загальний фонд оплати, тис. грн
Варильник	1	2	2	2	410,0	500	2,08	213,2		
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	408,0	500	2,08	212,16		
Оператор формууючого агрегату	1	2	2	3	412,0	500	2,08	214,24		
Пакувальни, маркувальник	1	2	2	1	415,0	500	2,08	215,8		
Бригадир	1	2	2	4	425,0	500	2,08	221,0		
Всього	5		10					1076,4	322,92	1399,32

Відрахування на соціальні заходи $1399,32 \cdot 0,22 = 307,85$ грн.

Експлуатація та утримання обладнання

$1399,32 \cdot 0,6 + 3324,6 \cdot 0,381 = 2106,26$ тис. грн.

Загальновиробничі витрати $1399,32 \cdot 0,6 = 839,59$ тис. грн.

Інші витрати $1399,32 \cdot 0,6 = 839,59$ тис. грн.

Адміністративні витрати $1399,32 \cdot 0,7 = 979,52$ тис. грн.

Таблиця 8.10. - Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва мармеладу «Яблучний формовий»

Мармелад «Яблучний формовий»										
Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число робочих змін у добу	Явочна чисел. осіб/доб	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людин-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	410,0	500	2,08	213,2		
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	408,0	500	2,08	212,16		
Оператор формуючого агрегату	1	2	2	3	412,0	500	2,08	214,24		
Пакувальник, маркувальник	1	2	2	1	415,0	500	2,08	215,8		
Всього	4		8					855,4	256,62	1112,02

Відрахування на соціальні заходи $1112,02 \cdot 0,22 = 244,64$ тис. грн.

Експлуатація та утримання обладнання

$1112,02 \cdot 0,6 + 3324,6 \cdot 0,2857 = 1617,05$ тис. грн.

Загальновиробничі витрати $1112,02 \cdot 0,6 = 667,21$ тис. грн.

Інші витрати $1112,02 \cdot 0,6 = 667,21$ тис. грн.

Адміністративні витрати $1112,02 \cdot 0,7 = 778,41$ тис. грн.

Таблиця 8.11. - Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва мармеладу «Желейного формового»

Мармелад «Желейний формовий»										
Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число робочих змін у добу	Явочна чисел. осіб/доб	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людин-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	410,0	500	2,08	213,2		
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	408,0	500	2,08	212,16		
Оператор формуючого агрегату	1	2	2	3	412,0	500	2,08	214,24		

Пакувальник, маркувальник	1	2	2	1	415,0	500	2,08	215,8		
Всього	4		8					855,4	256,62	1112,0 ₂

Відрахування на соціальні заходи $1112,02 \cdot 0,22 = 244,64$ тис. грн.

Експлуатація та утримання обладнання

$1112,02 \cdot 0,6 + 3324,6 \cdot 0,3333 = 1775,3$ тис. грн.

Загальновиробничі витрати $1112,02 \cdot 0,6 = 667,21$ тис. грн.

Інші витрати $1112,02 \cdot 0,6 = 667,21$ тис. грн.

Адміністративні витрати $1112,02 \cdot 0,7 = 778,41$ тис. грн.

8.5.7. Зміна величини собівартості (ΔС) після заходу, табл.8.12.

Таблиця 8.12. - Повна собівартість продукції

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тис.тонн	Собівартість 1 т продукції, тис. грн.	Собівартість всього обсягу тис. грн.
Зефір «Кизилловий»	1600,0	98,19	157104,0
Мармелад «Яблучний формовий»	1200,0	148,47	178164,0
Мармелад «Желейний формовий»	1400,0	83,95	117530,0
Усього	4200,0		452798,0

8.6. Розрахунок ефективності проекту

Приріст прибутку ΔП від впровадження проекту визначають як різницю між приростом товарної продукції ΔТП і зміною собівартості продукції ΔС

$$\Delta П = \Delta ТП - \Delta С$$

$$\Delta П = 524000 - 452798 = 71202 \text{ тис. грн.}$$

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

$$\Delta ЧП = \Delta П \cdot 0,82$$

$$\Delta ЧП = 71202 \cdot 0,82 = 58385,64 \text{ тис грн.}$$

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:

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

де α – 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:

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

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 8.13. - Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки			Всього
	0	1	2	
Приріст чистого доходу, тис. грн.		524000,0	524000,0	
Приріст витрат, тис. грн, в т.ч.		452798,0	452798,0	
Амортизація обладнання і будови		3324,6	3324,6	
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	76501,5 1			
Приріст прибутку до оподаткування, тис. грн.		71202,0	71202,0	
Податок на прибуток, тис.грн.		12816,36	12816,36	
Приріст чистого прибутку, тис.		58385,64	58385,64	
Приріст грошового потоку ,тис. грн.		61710,24	61710,24	
Дисконтний множник (при 28 % ставки кредиту)		0,813	0,661	
ЧГП. тис. грн.		50170,43	40790,469	90960,89
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій		-26331,1	14459,383	
NPV, тис. гри.				14459,38
Середній ЧГП, тис. грн				45480,45

Період окупності Ток, рік				1,7
Індекс дохідності ІД				1,19

Формулювання висновків

Проведені розрахунки свідчать про доцільність та економічну обґрунтованість організації виробництва пастило-мармеладних виробів на кондитерському підприємстві в м. Білгород-Дністровськ. При розмірі інвестицій 76501,51 тис. грн. строк їх окупності становитиме 1,7 р., що менше нормативного строку 4...5 років, індекс дохідності 1,19 – перевищує 1.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Дані розрахунків свідчать про позитивні показники техніко-економічної діяльності на кондитерській фабриці у м. Білгород-Дністровськ після її будівництва та оснащення новітнім обладнанням.

Таким чином, об'єм виробництва продукції становить 4200 т/рік. За рахунок випуску пастило-мармеладних виробів різних видів, з натуральної сировини чистий прибуток становитиме 58385,64 тис.грн. Собівартість 1 т продукції менша ніж у конкурентів за рахунок введення нових технологій та прогресивного устаткування. Витрати на 1 грн вартості виробленої продукції в середньому становлять 86 коп. Це в свою чергу дає доволі високий показник рентабельності продукції – 12,89 %.

Доволі високий прибуток дозволить окупити капітальні інвестиції на будівництво та оснащення в межах нормативного періоду за 1,7 роки.

На основі проведених розрахунків техніко-економічних показників можна зробити висновок, що будівництво кондитерської фабрики у м. Білгород-Дністровськ економічно вигідне та доцільне.

Перелік джерел посилання

1. Остапенко, Є. В. Розширення асортименту мармеладу за рахунок використання овочевої сировини / Є. В. Остапенко, О. А. Гораш, О. О. Кохан// Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : матеріали 88 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, квітень-травень 2022 р., м. Київ. – Київ : НУХТ, 2022. – Ч. 1. – С. 102
<https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2b63613f-994c-4969-be0d-dfc1e9d89b9a/content>
2. Туз Н. Ф., Артамонова М. В. Технологія мармеладу желейного з рослинними добавками. Інженерія переробних і харчових виробництв. 2016. № 1 (1). С. 32-37.
<https://repo.btu.kharkiv.ua/server/api/core/bitstreams/1157df76-ce2f-4766-a634-406a64d0f2d1/content>
3. Кияниця, С. Г. Перспективи використання овочевих пектиновмісних паст при виготовленні кондитерських виробів / С. Г. Кияниця, В. І. Оболкіна, І. О. Крапивницька, Н. О. Залевська, О. Вайсеро // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. - 2009. - № 6(55). – С. 48-49.
<https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/4981ee6a-67cb-403d-bdb5-3adc27943e57/content?trackerId=a751ce344f60288b>
4. Патент на корисну модель № 11780, МПК А23L 21/00 (2016.01) Мармелад «Айвово-морквяний» / І. В. Дітріх; заявник – Донецький університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського (м. Кривий Ріг).- № у 201511780; заяв. 30.11.2015; опубл. 24.06.2016, Бюл. № 12.
<https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/41d24587-02bd-4b96-a8b6-42e521043e64/content?trackerId=a751ce344f60288b>

5. Патент на корисну модель № 11780, МПК А23L 21/00 (2016.01) Мармелад «Айвово-морквяний» / І. В. Дітріх; заявник – Донецький університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган-Барановського (м. Кривий Ріг).- № у 201511780; заяв. 30.11.2015; опубл. 24.06.2016, Бюл. № 12.
<https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/41d24587-02bd-4b96-a8b6-42e521043e64/content?trackerId=a751ce344f60288b>
6. Башта, А. О. Розроблення способу отримання зефіру оздоровчого призначення / А. О. Башта, В. В. Ковальчук // Харчова промисловість : науковий журнал. – Київ : НУХТ, 2014. – № 16. – С. 37–41. <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/52100b37-dd8b-45f5-9cf2-94c036526b47/content?trackerId=a751ce344f60288b>
7. <https://elar.tsatu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/dc47fc21-beab-4d88-8c00-c8888ef996a0/content>
8. Неміріч, О. Розробка рецептури зефіру функціонального призначення з додаванням овочевих та фруктових порошків / О. Неміріч, Ю. Кривоносова // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 22–23 травня 2014 р. – Київ : НУХТ, 2014. – С. 144–145.
<https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/79eb1260-5b87-45c8-9271-cebb6dde495f/content?trackerId=a751ce344f60288b>
9. Ковальов (Боагі), Євгенія, Суходол (Мотрук), Наталія, Чирсанова (Калкатініук), Ауріка, Капчанарі, Тетяна, Гросу, Кароліна, Сімініук, Родіца. Вплив додавання екстракту порошку виноградної шкірки на функціональні та фізико-хімічні властивості зефіру. У: Український харчовий, 2021, т. 10, с. 333-345. ISSN 2304-974X. DOI: <https://doi.org/10.24263/2304-974X-2021-10-2-10>
<https://nuft.edu.ua/doi/doc/ufj/2021/2/10.pdf>

10. **Ghendov-Moşanu, A.** The use of dog-rose hips (*Rosa canina*) fruits in the production of marshmallow-type candy / A. Ghendov-Moşanu // Food and Environment Safety Journal. – 2018. – Vol. XVII, Issue 1. – P. 59–65.
<https://fens.usv.ro/index.php/FENS/article/view/560/536>
11. https://moodle.ontu.edu.ua/pluginfile.php/169012/mod_resource/content/1/%D0%9C%D0%92%20%D0%B4%D0%BE%20%D0%BB%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%80%20%D1%80%D0%BE%D0%B1%20%D0%A2%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%8F%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%B2%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B1%20%D0%B7%20%D0%9A%D0%A0.pdf
12. Проектування підприємств кондитерської промисловості: Навчальний посібник / К.Г. Іоргачова, Л.В. Гордієнко, В.Ю. Толстих, Г.В. Коркач. – вид-во «Факт», Харків. - 2025. - 360 с.
13. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів: навч. посіб. / О.В. Самохвалова, З.І. Кчерук, С.Г. Олійник та ін.; за ред. О.В. Самохвалової; Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2019. – 284 с.
14. Технологія пастили, зефіру, маршмеллоу: навч. посіб. / А.М. Дорохович, О.В. Кобилінська, А.В. Мурзін, С.Г. Кияниця; за ред. А.М. Дорохович; Нац. ун-т харч. Технологій. – Київ: Інкос, 2019. – 428 с.
15. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництва /Петько В.Ф., Гапонюк О.І., Петько Є. В., Зм.. Арку ш № докум. Підпис Дата Арк. Ульяницький А. В.; за

ред.О.І. Гапонюка. – К.: ЦУЛ, 2007. – 432с.: іл. – Бібліогр.: с. 423 – 424.

16. Методичні вказівки до виконання та оформлення кваліфікаційної роботи бакалаврів спеціальності 181 Харчові технології (G13 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. Толстий, О.М.Котузаки, Л.В. Гордієнко, С.М. Павловський – Одеса: ОНТУ, 2025. – 39 с.
17. Основи автоматизованого проєктування: лабораторні роботи в середовищі AutoCAD. Павловський, С. М. Основи автоматизованого проєктування: лабораторні роботи в середовищі AutoCAD: навч. посіб. / С. М. Павловський, А. В. Бабков. — Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. — 598 с.
18. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломної роботи для студентів спеціальності «Технології зберігання і переробки зерна», «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» / Укладач: Карпінська Г.В. – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 25 с.
19. Сучасні технології кондитерського виробництва / Гайдук О.В. та ін. Житомир: «Полісся», 2020. 514 с.
20. Охорона навколишнього середовища/ Фізичні та хімічні основи галузевого виробництва: Навчальний посібник. / Смирнов В. О., Білецький В. С. — «Новий Світ-2000», ФОП Піча С. В., 2022. — 148 с.