

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 ліній пастило-мармеладних виробів на кондитерському підприємстві в м. Дніпро

Здобувачки: Кадіної К.Ю.

Керівник: к.т.н, доц кафедри ТЗПХ і КВ Котузаки О.М.

Консультант: к.е.н., доц. Карпінська Г.В.

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 04.06.2026 р., протокол № 14

Завідувач кафедри ТЗПХ і КВ _____ Дмитро ЖИГУНОВ
(підпис) (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

ОДЕСА – 2026

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
Кафедральна комплексна кваліфікаційна робота

Тема

Проектування ліній пастило-мармеладних та карамельних виробів на
кондитерському підприємстві м. Дніпро

Головний керівник роботи

к.т.н, доц кафедри ТЗПХіКВ

(посада, кафедра)

(підпис)

Котузаки О.М.

(прізвище, ініціали)

Тема індивідуальної роботи

Проектування ліній пастило-мармеладних виробів на кондитерському
підприємстві м. Дніпро

Керівник кваліфікаційної роботи

к.т.н, доц кафедри ТЗПХіКВ

(посада, кафедра)

(підпис)

Котузаки О.М.

(прізвище, ініціали)

Розробила

181 - Харчові технології, кафедра ТЗПХіКВ

(спеціальність, кафедра)

(підпис)

Кадіна К.Ю.

(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

Кадіній Катерині Юрївні

1. Тема роботи Проектування ліній пастило-мармеладних на кондитерському підприємстві м. Дніпро

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

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи _____

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 проєкту, технологічна частина, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища, техніко-економічні розрахунки, висновки та рекомендації.

5. Перелік графічного матеріалу науково-дослідна частина (1 аркуш), генеральний план підприємства (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми зберігання, підготовки сировини та виробництва кондитерських виробів (2 аркуши), 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	к.т.н, Котузаки О.М.		
2. ТЕО кваліфікаційної роботи	доц. Карпінська Г.В.		
3. Технологічна частина	к.т.н, Котузаки О.М.		
4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	к.т.н, Котузаки О.М.		
5. Архітектурно-будівельна частина	к.т.н, Котузаки О.М.		
6. Охорона праці	к.т.н, Котузаки О.М.		
7. Охорона навколишнього середовища	к.т.н, Котузаки О.М.		
8. Техніко-економічні розрахунки	доц. Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання _____

Керівник _____ Котузаки О.М.

Завдання прийняла до виконання _____ Кадіна К.Ю.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Стан проблеми та перспективи її вирішення	15.02.2026	виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування проєкту	06.03.2026	виконано
3.	Технологічна частина	25.03.2026	виконано
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	01.04.2026	виконано
5.	Архітектурно-будівельна частина	08.04.2026	виконано
6.	Графічна частина	20.04.2026	виконано
7.	Охорона праці	01.05.2026	виконано
8.	Охорона навколишнього середовища	05.05.2026	виконано
9.	Техніко-економічні розрахунки	17.05.2026	виконано
10.	Оформлення кваліфікаційної роботи	29.05.2026	виконано
11.	Представлення на попередньому захисті	01.06.2026	виконано
12.	Збір необхідних підписів	05.06.2026	виконано
13.	Рецензування		виконано
14.	Захист на засіданні ЕК		виконано

Здобувач вищої освіти _____ Кадіна Катерина Юріївна

Керівник роботи _____ Котузаки Олена Миколаївна

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 Кадіна Катерина Юріївна _____

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи на тему:

«Проектування лінії пастило-мармеладних виробів на кондитерському виробництві в м. Дніпро»

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 борошняних 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 - 123 стор.

Таблиць – 37

Графічних аркушів - 5, формат А1

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП	7
Розділ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ	10
1.1 Характеристика об'єкту	10
1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми	11
1.3 Мета і завдання проєкту	17
1.4 Експериментальна частина	17
1.4.1 Об'єкт і методи дослідження	17
1.4.2 Результати досліджень	22
РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ	30
РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	36
3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів	36
3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини	37
3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони	44
3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва	45
3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари	51
3.6 Розрахунок складського господарства	53
3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання	58
3.8 Опис технологічних схем виробництва	66
3.9 Технохімічний контроль виробництва	74
РОЗДІЛ 4 ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	77

					<i>КРБ.ТЗПХ і КВ. 1. 537-03.11.1</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Проектування ліній пастило-мармеладних виробів на кондитерському підприємстві в м. Дніпро</i> <i>Пояснювальна записка</i>	<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Здобувач</i>	<i>Кадіна К.Ю.</i>						<i>6</i>	<i>124</i>
<i>Консульт.</i>	<i>Котузаки О.М.</i>							
<i>Н.контр.</i>	<i>Котузаки О.М.</i>							
<i>Керівник</i>	<i>Котузаки О.М.</i>							
<i>Зав. каф.</i>	<i>Жигунов Д.О.</i>							
						ОНТУ – 2026 Каф. ТЗПХ і КВ гр. ТЗХ – 43		

4.1 Опалення	77
4.2 Вентиляція та кондиціонування	78
4.3 Водопостачання і каналізація	80
4.4 Холодозабезпечення	82
4.5 Електрозабезпечення	83
РОЗДІЛ 5 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА	85
5.1 Генеральний план забудови території	85
5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення	87
5.3 Опис компонування обладнання	89
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	91
РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	101
РОЗДІЛ 8 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ	104
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ	120
Перелік джерел посилення	121
Специфікація	

Вступ

Кондитерська галузь займає вагоме місце у структурі харчової промисловості України. Вітчизняний ринок кондитерської продукції вирізняється широким асортиментом та високою конкуренцією між виробниками. Попри складні соціально-економічні умови та воєнний стан у країні, попит на кондитерські вироби залишається стабільним і демонструє тенденцію до зростання.

За даними моніторингу ринку українських кондитерських виробів, борошняна група є найпопулярнішою серед споживачів, на яку припадає майже дві третини ринку (55,6%). До неї відносять печиво, пряники, вафлі, кекси, бісквітні, пісочні, листкові вироби, а також торти й тістечка. На другому місці за популярністю серед споживачів є шоколадні вироби (26,9%). Асортимент цієї групи охоплює цукерки шоколадні з алкоголем та без нього, шоколад у плитках, брикетах, а також кондитерські вироби із вмістом какао. Цукристі солодощі займають третє місце обіймаючи 17,5% ринку. До них належать різні види цукерок, ірис, карамелі, пастило-мармеладні вироби, а також білий шоколад.

Сьогодні, на ринку кондитерських виробів України працюють приблизно 850 підприємств. Найбільшими серед них виробники: «Roshen», «ABK», «Konti», «Світоч», «Mondeliz». Крім того, ринок забезпечують такі виробники кондитерських виробів: «Бісквіт-Шоколад», «Житомирські ласощі», «Полтавакондитер», «Ярич» та інші. Україна експортує солодощі до багатьох країн світу, включаючи Литву, Польщу, Молдову, Казахстан, Азербайджан, Туркменістан, а також країни Америки та Азії. Попит на солодощі залишається високим навіть у період війни. Отже, незважаючи на складну економічну ситуацію, кондитерська галузь України розвивається.

Пріоритетними напрямками удосконалення технологій виробництва кондитерської продукції є:

- розроблення та виробництво продуктів спеціального призначення, зокрема для лікувально-профілактичного та здорового харчування. Кондитерські вироби доцільно збагачувати – вітамінами, мінеральними речовинами, харчовими волокнами, білками, незамінними амінокислотами, поліненасиченими жирними кислотами, β -каротином, поліфенольними сполуками. В асортименті також має бути представлена продукція без доданого цукру із застосуванням його замінників або підсолоджувачів.

- створення нових технологій пов'язаних з використанням харчових добавок для покращання функціонально-технологічних властивостей сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Це передбачає використання нових ферментних препаратів, окислювачів, відбілювачів для борошна, нових антиоксидантів, розпушувачів, загусників, емульгаторів, барвників, піноутворювачів, цукрозамінників та ін.

Реалізація зазначених напрямів значною мірою пов'язана з модернізацією виробництва. Впровадження нового обладнання та виробничих ліній зумовлює необхідність коригування рецептур відповідно до змінених технологічних режимів і конструктивних особливостей устаткування. Водночас важливими напрямками діяльності підприємства є розроблення та впровадження нових методів контролю, маркетингових досліджень при запуску нових виробів, заходів щодо покращення організації праці, обліку виробництва, техніки безпеки, промислової санітарії, екологічної безпеки підприємств.

Важливе місце в структурі асортименту кондитерських виробів займає пастило-мармеладна група, яка має значний попит у населення, особливо у дітей, завдяки приємному смаку і зовнішньому вигляду. Основною відмінною рисою пастило-мармеладних виробів є їхня драглеподібна структура. До цієї групи відносяться: мармелад (фруктово-ягідний, желейний, желейно-фруктовий, пат), пастила (клейова, заварна), зефір і маршмелоу. Ці вироби характеризуються тим, що при їх виготовленні використовують фруктовো-ягідну сировину, цукор та різні види драглеутворювачів.

Мармеладом називають кондитерські вироби драгледоподібної структури, що виготовлені з фруктово-ягідного пюре або водного розчину, драгледутворюючих речовин, цукру й інших компонентів. Різновидом фруктово-ягідного мармеладу є пат, який готують на основі пюре з кісточкових плодів (абрикосового, сливового, кизилового), і який відрізняється специфічним смаком та більш щільною структурою.

Зефір – це кондитерські вироби піноподібної структури, що виготовляють з фруктово-ягідного пюре з цукром, піноутворювача із додаванням драгледутворювача для стабілізації форми.

Пастило-мармеладні вироби містять всього 15-30 % води і значну кількість цукру до 75 %, що обумовлює їх високу харчову цінність. Енергетична цінність на 100 г пастило-мармеладних виробів – 1250 кДж.

Розділ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1 Характеристика об'єкту

Кваліфікаційною роботою передбачене проектування ліній пастило-мармеладних виробів на кондитерському підприємстві в м. Дніпро. Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення виробничих будівель прийнято з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій, одноповерхових і багатоповерхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування. Сітка колони прийнята 6х6 м. У виробничому корпусі встановлено 2 сходові клітки, 2 ліфти і 6 санвузлів. Будівельними нормами довжина виробничих будівель не обмежується, в даній роботі становить 79 м.

Навантаження на 1 м² майданчика перекриття прийнято для виробничих і підсобних цехів 1500 кг, для складів сировини, таропакування і допоміжних матеріалів, а також готової продукції – 2000 кг. Побутові приміщення розраховано на весь виробничий персонал, безпосередньо дотичний з сировиною, напівфабрикатами та готовою продукцією.

Компонування складається в розміщенні і взаємному зв'язуванні всіх виробничих, підсобних, адміністративно-побутових і складських приміщень.

Виробничий корпус триповерховий:

- 1 поверх – підготовка сировини і напівфабрикатів до виробництва, склади зберігання основної сировини, холодний склад, склад смакових і ароматичних речовин, допоміжних матеріалів і тари, готової продукції;
- 2 поверх – пастило-мармеладний цех, склад цінної сировини, цехова лабораторія, мийка інвентарю та оборотної тари, переробка браку, начальник цеху, кімната майстрів, кімната чергового слюсаря та механіка, кімната прийому їжі та експедиції;
- 3 поверх – карамельний цех.

1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості вимагають від фахівців здатності постійно аналізувати стан і динаміку попиту на продукти, що є критично важливим для створення затребуваного асортименту. Це дозволяє впроваджувати інноваційні технології, орієнтовані на високу якість та підвищену харчову цінність виробів. Основним пріоритетом на сьогодні є розробка функціональних виробів, здатних задовольнити зростаючий попит на здорове харчування. У зв'язку з цим значна увага науковців приділяється удосконаленню технологій кондитерських виробів, зокрема пастило-мармеладних виробів, що передбачає зниження їхньої калорійності, збагачення біологічно активними компонентами та використання нетрадиційної сировини рослинного і тваринного походження. Аналіз сучасних досліджень свідчить про активний пошук технологічних рішень, спрямованих на створення продукції цієї групи виробів з підвищеною харчовою цінністю та функціональними властивостями.

Доведено, що при розробленні технології желейного мармеладу зі зниженим вмістом цукру підвищується його харчова та зменшується енергетична цінність. Досліджено, що просте вилучення цукру, який має велике технологічне значення, з рецептури мармеладу призводить до порушення його структури, зниженню міцності драглю та погіршенню текстурних характеристик. Автори досліджень пропонують зменшувати вміст сахарози, глюкози та фруктози до рівня, що забезпечує збереження необхідного ступеня солодкості.

Встановлено, що використання полідекстрази як інертного наповнювача сприяло компенсації втрати сухих речовин, збереженню міцності гелю та інших структурно-механічних показників і водночас забезпечило зниження енергетичної цінності продукту в середньому на 25 %. Разом із тим застосування полідекстрази в технології желейного мармеладу супроводжувалося дефіцитом сухих речовин у рецептурі, що потребує, на

думку авторів, додаткового коригування його складу, зокрема введення інших структуроутворювачів або регулювання концентрації гелеутворювача [1].

Встановлено, що введення органічного насіння чіа до рецептури пастили сприяло збагаченню виробів харчовими волокнами та поліненасиченими жирними кислотами і позитивно вплинуло на формування її текстурних характеристик. Це, ймовірно, пояснюється здатністю насіння під час гідратації утворювати стійкий гідрогель, який забезпечував формування злегка зернистої, водночас м'якої та ніжної консистенції виробів. Використання насіння чіа також дозволило збагатити вироби пребіотичними речовинами [2].

Доведено, що оптимальна доза насіння чіа не лише забезпечує підвищення харчової цінності, але й покращує органолептичні показники виробу, надаючи йому більш виразних і привабливих властивостей. Насіння чіа, набухаючи, утворює гідрогель навколо себе, що зумовлює формування у продукті унікальної, злегка зернистої, але м'якої текстури [3].

Впровадження функціональних добавок та оптимізація технологічних процесів дозволяють не лише підвищити конкурентоспроможність продукції, а й ефективно організовувати процес утилізації відходів та забезпечувати екологічну чистоту виробництва через раціональне використання ресурсів та сировини.

Одним із напрямів удосконалення технології желейного мармеладу на основі пектину та карагенану є збагачення його легкозасвоюваними мінералами завдяки додаванню молочних продуктів. Доведено доцільність використання коров'ячого молока (у нативному і сухому вигляді) та молочної сироватки в технології цієї групи виробів. Встановлено, що завдяки особливостям хімічного складу, а саме, вмісту кальцію, лактози, білку та жиру молоко суттєво впливає на формування органолептичних і структурно-механічних властивостей виробу. Так, додавання молока підвищує міцність і еластичність драглю, регулює водну активність, покращує процес драглеутворення, робить структуру виробу більш щільною та термостабільною. При цьому органолептичні показники мармеладу

поліпшились: з'явився вершковий присмак, ніжний молочний аромат, молочно-білий відтінок, структура стала менш «гумовою» [4].

Доказано, що використання пюре топінамбура, вишневого соку і ягідних екстрактів дозволяє збагатити фруктово-желейний мармелад вітамінами, мінералами та харчовими волокнами, мінімізуючи при цьому застосування синтетичних барвників та есенцій. Топінамбур, який є джерелом полісахариду інуліну є потужним пребіотиком. Внесення пюре з топінамбура в рецептуру фруктово-желейного мармеладу сприяло підвищенню вмісту макроелементів (калій, натрій, фосфор) та вітамінів (ніацин, тіамін, аскорбінова кислота) у готових виробках. Вишневий сік використовувався для надання мармеладу приємного забарвлення, а ягідні екстракти чорниці та смородини додавалися з метою збагачення виробу біологічно активними сполуками, що дозволило, крім того, повністю виключити з рецептури синтетичні барвники та есенції [5].

Доведено доцільність використання плодовоовочевої пасти при виробництві зефіру. Заміна частини яблучного пюре пастою дозволила зберегти органолептичні властивості виробу та покращити його технологічні показники. Зокрема, спостерігалось підвищення в'язкості та міцності піноподібної маси, що є позитивним чинником, який забезпечує кращу формостійкість готового виробу і запобігає розпливанню [6].

Ламінарія - це бурі морські водорості, багаті на йод, мінерали (кальцій, магній, калій, фосфор, залізо), полісахариди (альгінати), білки, вітаміни (А, D, Е, групи В) та харчові волокна, що сприяють нормалізації роботи щитоподібної залози, травної системи та серцево-судинної функції, а також надають продукту додаткових функціональних властивостей. Розроблено рецептуру фруктово-ягідного мармеладу з ламінарією, до складу якого входили гарбузове пюре, цукор, лимонний сік, сушена ламінарія та агар. Мармелад складався з трьох шарів: верхній і нижній являв собою гарбузовий мармелад, середній - желейний мармелад з ламінарією та агаром. Оптимальна кількість ламінарії для додавання становила 5 % від маси основної сировини,

що забезпечувало підвищення вмісту корисних компонентів: йоду, калію, магнію, кальцію, фосфору, заліза, вітаміну РР. При цьому через зменшення моно- і дисахаридів знижувалася калорійність продукту. Органолептичні властивості мармеладу залишалися збалансованими. Так мармелад зберіг свій смак, запах, колір і консистенцію, а фізико-хімічні показники відповідали вимогам ДСТУ. Це дослідження довело ефективність використання натуральних добавок і математичного моделювання для оптимізації рецептур кондитерських виробів [7].

Обґрунтовано доцільність використання овочевої сировини (моркви, буряка та гарбуза), як природного джерела каротиноїдів, антоціанів та пектинових речовин в технології желейного мармеладу. На відміну від синтетичних добавок овочеві наповнювачі чинять комплексний сприятливий вплив на організм людини. Доказано, що використання цих наповнювачів дозволяє частково замінити цукор, знижуючи глікемічний індекс готового продукту.

Дослідження свідчать, що введення до рецептури мармеладу овочевих пюре або соків впливає на перебіг процесу драглеутворення. При цьому встановлено, що визначальними параметрами є температурний градієнт і рівень активної кислотності. Для забезпечення стабільного відновлення структури після механічного впливу необхідно підтримувати рН у межах 3–4, що досягається за рахунок органічних кислот, присутніх в овочевій сировині..

Встановлено, що внесення овочевої сировини краще проводити на стадії уварювання мармеладної маси при температурі не вище 75 ± 2 °С. Це дозволить уникнути дегідратації антоціанів та втрати насиченості кольору. Отримані результати підтверджують перспективність використання овочевої сировини у технології желейного мармеладу та можливість підвищення його якості й функціональної цінності [8].

У сучасних дослідженнях значна увага приділяється розробленню кондитерських виробів дієтичного та функціонального призначення, зокрема мармеладу з пониженим глікемічним індексом. Досліджено підходи щодо

створення діабетичного желейно-фруктового мармеладу на основі натуральної сировини. Автори відзначають, що традиційний мармелад, до складу якого входить цукор-пісок, характеризується високою калорійністю та глікемічним індексом, що обмежує його споживання людьми з цукровим діабетом. У зв'язку з цим перспективним напрямом є заміна цукру на альтернативні підсолоджувачі природного походження, зокрема фруктозу, ксиліт, сорбіт і стевію. Запропоновано рецептури желейно-фруктового мармеладу з використанням фруктових соків та ягідних пюре (яблучного, апельсинового, малинового, чорничного), які є джерелами біологічно активних речовин –вітамінів, мінеральних речовин, органічних кислот і харчових волокон. В якості драглеутворювачів застосовано желатин та агар, що забезпечує формування необхідної структури продукту. Особливу увагу приділено використанню порошку стевії як низькокалорійного підсолоджувача з низьким глікемічним індексом, що дозволило знизити енергетичну цінність готового продукту. Встановлено, що рецептури зі стевією характеризувалися кращими органолептичними показниками та нижчою калорійністю порівняно зі зразками, що містять фруктозу. Крім того, запропоновано удосконалену технологію виробництва, яка передбачає використання низькотемпературної пастеризації ягідного пюре з метою збереження вітамінного складу та інших біологічно активних компонентів. Отримані зразки мармеладу мали задовільні органолептичні характеристики – правильну форму, приємний смак і аромат, драглеподібну консистенцію. Результати дослідження підтвердили доцільність використання натуральної фруктово-ягідної сировини та цукрозамінників у технології мармеладу діабетичного призначення, що дозволило отримати продукт із зниженим глікемічним індексом і підвищеною біологічною цінністю [9].

Висновки по огляду літератури

Аналіз сучасного стану ринку та наукових досліджень свідчить, що пріоритетним напрямом розвитку кондитерської галузі є створення

функціональних продуктів зі зниженою калорійністю та підвищеною біологічною цінністю;

Встановлено, що використання інертних наповнювачів (полідекстрази) та нетрадиційної рослинної сировини (насіння чіа) дозволяє не лише знизити калорійність виробів на 25 %, а й суттєво покращити їхню текстуру та збагатити склад поліненасиченими жирними кислотами.

Доведено ефективність використання нетрадиційної рослинної сировини (насіння чіа), яке завдяки здатності утворювати гідрогелі збагачує пастило-мармеладні вироби поліненасиченими жирними кислотами та покращує їхню текстуру.

Досліджено доцільність використання продуктів переробки молока (сироватки) та овочевих пюре (топінамбура, моркви, гарбуза), що забезпечує підвищення мінеральної цінності продукту, зокрема вмісту кальцію та інуліну, а також дозволяє відмовитися від штучних барвників.

Встановлено, що застосування добавок морського походження (ламінарії) у кількості 5 % дозволяє створити йододефіцитні профілактичні продукти та розширити асортимент спеціального призначення.

Особливої ваги набуває розробка інноваційних технологій діабетичного мармеладу на основі желеино-фруктової сировини із повною заміною цукру на натуральні підсолоджувачі (фруктозу та стевію) у поєднанні з ягідними пюре та рослинними екстрактами (чебрецю, м'яти, глоду) дозволяє отримати безпечний продукт із низьким глікемічним індексом. Такий підхід забезпечує високу якість та безпечність продукту для хворих на цукровий діабет.

Отже, проведений літературний огляд підтверджує необхідність подальшого удосконалення технологій пастило-мармеладних виробів функціонального призначення із застосуванням нетрадиційної рослинної сировини та сучасних харчових інгредієнтів, що дозволить розширити асортимент цієї групи виробів, підвищити їх харчову та біологічну цінність, забезпечити профілактичні властивості й задовольнити зростаючий попит споживачів на продукти оздоровчого харчування.

1.3 Мета і завдання проєкту

Метою кваліфікаційної роботи є проєктування ліній пастило-мармеладних виробів на кондитерському підприємстві в м. Дніпро, зокрема, пату «Абрикосового», мармеладу «Апельсинові та лимонні часточки» та зефіру «В шоколаді».

У кваліфікаційній роботі проведені наступні рішення і розрахунки:

- стан проблеми і перспективи її вирішення;
- техніко-економічне обґрунтування;
- технологічна частина;
- енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення;
- архітектурно-будівельна частина;
- охорона праці;
- охорона навколишнього середовища;
- техніко-економічні розрахунки.

В кінці кваліфікаційної роботи зроблено висновок про доцільність проєктування ліній пастило-мармеладних виробів на кондитерському підприємстві в м. Дніпро.

1.4 Експериментальна частина

1.4.1 Об'єкт і методи дослідження

Об'єктом дослідження було обрано желейний мармелад, який прийнято за контрольний зразок.

Предметом дослідження: вплив соєвого ізоляту на органолептичні та фізико-хімічні властивості желейного мармеладу.

Характеристика основної та додаткової сировини:

При виробництві желейного мармеладу були використані наступні види сировини:

1. Цукор-пісок – ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови»;
2. Пектин – ДСТУ 6088:2009 «Пектин. Технічні умови»;

3. Лимонна кислота – ДСТУ ГОСТ 908:2006 «Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови»;
4. Есенція – ДСТУ 4716:2007 «Есенції ароматичні харчові для лікеро-горілчаного виробництва. Технічні умови»;
5. Барвник – ДСТУ 3845-99 «Барвники натуральні харчові. Технічні умови»;
6. Соевий ізолят - ДСТУ 4595:2006 «Білок соєвий. Технічні умови».

Таблиця 1.1 Рецептатура мармеладу «Желейного формового» на пектині:

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Контроль, г
Цукор-пісок для обсіпання	99,85	28,8
Цукор-пісок в желе	99,85	239,6
Пектин яблучний	92,0	5,53
Кислота лимонна	98,0	3,9
Есенція	—	0,5
Барвник	—	0,2
Разом	—	278,9
Вихід	82,0	273,3

Підготовка соєвого ізоляту

В склянку зважують соєвий ізолят (3 г) та окремо воду (15 г). В ізолят поступово наливають холодну воду та інтенсивно перемішують 2-3 хвилини, щоб отримати гладку, однорідну консистенцію. Важливо суміш перемішати добре, щоб не було грудочок.

Введення соєвого ізоляту в мармеладну масу

Підготовлену білково-водну дисперсію соєвого ізоляту уварювали до сухих речовин 68-70 %, після чого вносили в гарячу мармеладну масу, швидко перемішували, щоб забезпечити її рівномірне розподілення та уварювали на слабкому вогні 60 секунд.

Приготування желейного мармеладу

В стакан зважують пектин і шестикратну кількість цукру до маси взятого пектину (11,06 г). Пектин добре перемішують з цукром у сухому вигляді.

Потім у стакан тонким струменем при перемішуванні підливають 25-кратний об'єм води по відношенню до маси пектину (138,25), після чого залишають набухати у посуді при періодичному перемішуванні протягом 1 год.

Після закінчення набухання до суміші вносять решту рецептурної кількості цукру і 60-70 см³ води, суміш перемішують і ставлять на уварювання з безперервним перемішуванням. При вмісті сухих речовин 56-57 % (контролюють на рефрактометрі) вносять половину маси лимонної кислоти, далі продовжують уварювання до масової частки сухих речовин 68-70 %. Після закінчення уварювання масу підкисляють лимонною кислотою, що залишилася, додають есенцію, барвник, перемішують і відливають у керамічні форми.

Вистоювання продовжують до завершення процесу драгління (15-20 хв), фіксуючи необхідний для цього час. Після закінчення драглеутворення визначають міцність отриманих драглів, готовий мармелад вибирають з форм та визначають його якість за фізико-хімічними і органолептичними показниками.

Методи дослідження

Визначення масової частки сухих речовин мармеладу

Мармелад має драглеподібну, цільну консистенцію, тому на технічних вагах зважують тару (склянку зі скляною паличкою) і поміщають добре подрібнену наважку 5 г, зважену з похибкою не більше ніж 0,01 г, після чого додають дистильовану воду кількістю (см³), приблизно рівною масі наважки. Розчиняють наважку при підігріві на водяній бані за температури не вище 70°C, після чого охолоджують. Попередньо розмішавши розчин скляною паличкою, визначають масову частку СР за допомогою рефрактометра.

Масову частку сухих речовин $X_{\text{ср}}$, %, у досліджуваному продукті розраховують за формулою:

$$X_{\text{ср}} = \frac{a \cdot m_1}{m}, \% \quad (1.1)$$

де: a – показники рефрактометра;

m_1 – маса розчину наважки, г;

m – маса наважки виробу, г.

Визначення міцності драглів

Для дослідження процесу структуроутворення приготовлену мармеладну масу розливають у 5-6 твердих форм, вистояють 5 хв у лабораторних умовах і визначають пластичну міцність. Для визначення граничної напруги зсуву форми з мармеладною масою розміщують на піднімальному столику пенетрометра АР-4/1. Столик зі зразком піднімають до доторкання конуса помадної маси та натискають на кнопку “Пуск”. Результати пенетраційних досліджень є об’єктивними характеристиками, що відображають опір матеріалу зминанню і зсуву. Основною величиною, отриманою при пенетрації, є гранична напруга зсуву, величина якої може бути визначена за формулою Ребіндера:

$$\tau_0 = \frac{K_\alpha \cdot P}{h^2}, \text{ Па} \quad (1.2)$$

де: h – глибина занурення конуса, м, у пенетрометрі 1 поділка = 0,1 мм;

K_α – константа конуса, яка залежить від кута α при вершині;

P – зусилля пенетрації, Н.

В якості індентора для визначення пенетрації рекомендований конус з органічного скла з кутом при вершині 45° ($K_\alpha = 0,959$).

Визначення кислотності мармеладу

Титровану кислотність досліджуваних зразків визначають шляхом титрування водної витяжки наважки розчином лугу певної нормальності. Наважку 5 г, яку зважують з точністю до $\pm 0,01$ г, поміщають у конічну колбу та додають дистильовану воду об’ємом 50 см^3 , заздалегідь нагрітої до температури $60-70^\circ\text{C}$. Перемішують, охолоджують до температури $20 \pm 5^\circ\text{C}$. Доливають дистильовану воду до об’єму приблизно 100 см^3 , додають 2-3 краплі розчину фенолфталеїну та титрують розчином гідроксиду натрію концентрації $c \text{ NaOH} = 0,1 \text{ моль/дм}^3$ до появи блідо-рожевого забарвлення, який не зникає протягом однієї хвилини. Кислотність обчислюють за формулою:

$$X_k = \frac{V \cdot K \cdot 100}{m \cdot 10}, \text{ град} \quad (1.3)$$

де: X_k – кислотність, град.;

V – об'єм розчину гідроксиду натрію, витрачений на титрування, см³;

K – поправочний коефіцієнт розчину гідроксиду натрію, який використовують для титрування;

m – маса наважки продукту, г;

100 – коефіцієнт перерахунку на 100 г продукту;

10 – коефіцієнт перерахунку розчину гідроксиду натрію молярної концентрації 0,1 моль/дм³ в 1 моль/дм³.

Органолептична оцінка мармеладу

Органолептична оцінка мармеладу повинна відповідати вимогам ДСТУ 4333:2018.

Смак, запах і колір. Характерні для даного найменування мармеладу, без стороннього присмаку і запаху. У багатошаровому мармеладі кожен шар повинен мати смак, запах і колір, відповідні найменуванню шару.

Вигляд на злам. Для фруктового мармеладу злам чистий, однорідний; допускаються окремі дрібні нежорсткі крапління; для желейного на агарі – прозорий шар і скловидний злам; для мармеладу на пектині допускається напівпрозорий, злегка мутнуватий шар, не скловидний на злам.

Консистенція. Для фруктового формового – драгледоподібна, що піддається різанню ножом, для желейного на пектині – злегка затяжна.

Форма і зовнішній вигляд. Правильна, з чітким контуром, без деформації. Допускаються незначні напливи.

Стан кірки і зовнішньої поверхні. Для фруктового формового – дрібнокристалічна, еластична, з блиском, допускається злегка матова кірка, для желейного – поверхня рівномірно обсипана дрібнокристалічним цукром-піском. Характеристика оцінок органолептичних показників, за якими оцінювали якість контрольного зразка і дослідного наведена в таблиці 1.2

Органолептичну оцінку проводили за 100-бальною шкалою, де кожний показник має власну максимальну кількість балів, а загальна оцінка формується як сума всіх показників (максимум 100 балів).

Таблиця 1.2 Характеристика оцінок органолептичних показників

Показники	Характеристика показників				
Зовнішній вигляд (15 балів)	Поверхня ціла, без сторонніх включень, не липка, гладка	Поверхня ціла, без сторонніх включень, не липка	Поверхня ціла, без сторонніх включень, липка	Поверхня ціла, зі сторонніми включеннями, липка	Цілісність мармеладу занадто порушена
Колір (10 балів)	Яскравий, рівномірний, відповідає внесеним барвникам	Достатньо виражений, рівномірний	Тьмянний, нерівномірний	Занадто блідий, дуже нерівномірний	Не притаманний для мармеладу
Консистенція (25 балів)	Щільна, легко розжовується, при натисканні відновлює форму	Менш щільна, форма відновлюється швидко	Занадто ущільнена або занадто м'яка	В'язка або дуже тверда, не щільна	Не щільна, розпливчаста
Смак (35 балів)	Відмінний, без сторонніх присмаків, характерний	Приємний, без сторонніх присмаків, характерний	Невиражений, слабкий присмак	Зі стороннім та не характерним присмаком	Гіркий, гнильний, неістівний
Запах (15 балів)	Відповідає внесеній есенції, без сторонніх запахів, яскраво виражений	Приємний, помірно виражений, без сторонніх запахів	Слабкий, без сторонніх запахів	Аромат зі стороннім запахом	Неприємний, не притаманний мармеладу

1.4.2 Результати досліджень

Сучасний стан кондитерської галузі України зумовлює необхідність впровадження інноваційних технологій, спрямованих на створення продуктів функціонального призначення з підвищеною харчовою та біологічною цінністю. У цьому контексті перспективним є удосконалення технології желейного мармеладу шляхом використання нетрадиційної білкової сировини.

Соевий ізолят розглядається як функціональний інгредієнт завдяки високому вмісту білка (понад 90 %), нейтральним органолептичним властивостям і здатності до взаємодії з гідроколоїдами рослинного походження. Теоретичний

аналіз свідчить, що взаємодія соєвих білків із полісахаридами, зокрема пектином, може сприяти утворенню стабільних білково-полісахаридних комплексів. Формування таких структур обумовлює покращення текстурних характеристик, підвищення міцності гелю та формостійкості мармеладу.

Визначення масової частки сухих речовин мармеладу

Масова частка сухих речовин є одним із найважливіших фізико-хімічних показників якості кондитерських виробів, зокрема желейного мармеладу. Цей параметр характеризує сумарний вміст усіх компонентів рецептури після видалення вільної вологи в процесі уварювання. Вміст сухих речовин у желейному мармеладі та дослідному зразку з внесенням соєвого ізоляту представлено на рис. 1.

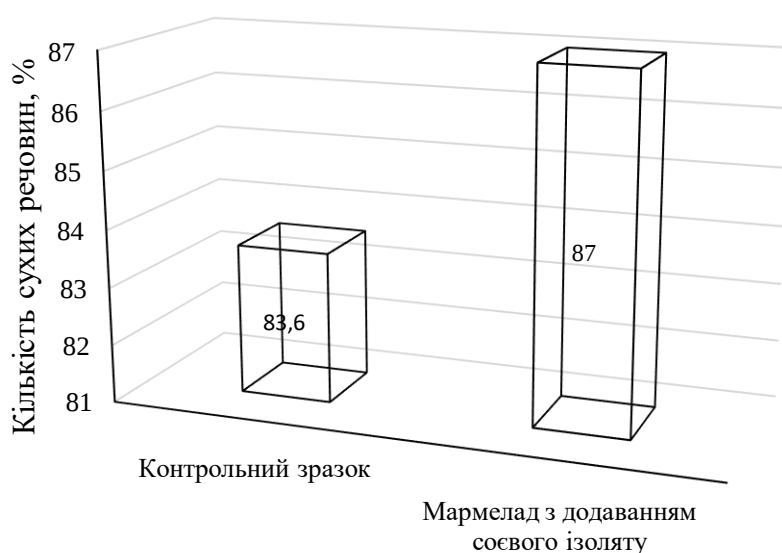


Рис. 1 Масова частка сухих речовин, %

Збільшення вмісту сухих речовин в мармеладі із соєвим ізолятом, напевно, пов'язано із високим вмістом сухих речовин в ньому (близько 90 % білка) що, відповідно, підвищує загальну концентрацію сухих компонентів у системі. Крім того, білки соєвого ізоляту здатні зв'язувати воду, що призводить до зменшення частки вільної вологи та відносного підвищення вмісту сухих речовин у готовому продукті, що сприяє ущільненню структури та підвищенню формостійкості мармеладу.

Визначення міцності драглів

Визначення міцності драглів є кількісною оцінкою їх структурно-механічних властивостей, що характеризує здатність драглеподібної системи протистояти руйнуванню під дією зовнішнього навантаження. Достатній рівень міцності забезпечує збереження чіткої форми виробів і запобігає їх деформації під час транспортування та зберігання, що є важливим критерієм відповідності вимогам чинних нормативних документів.

Оскільки білкові молекули соєвого ізоляту мають виражену функціональну активність, вони здатні вступати в складні фізико-хімічні взаємодії з пектиновим каркасом, зміцнюючи його або, навпаки, послаблюючи внаслідок конкуренції за вільну вологу, що зумовлює необхідність дослідження міцності драглів (рис. 2).

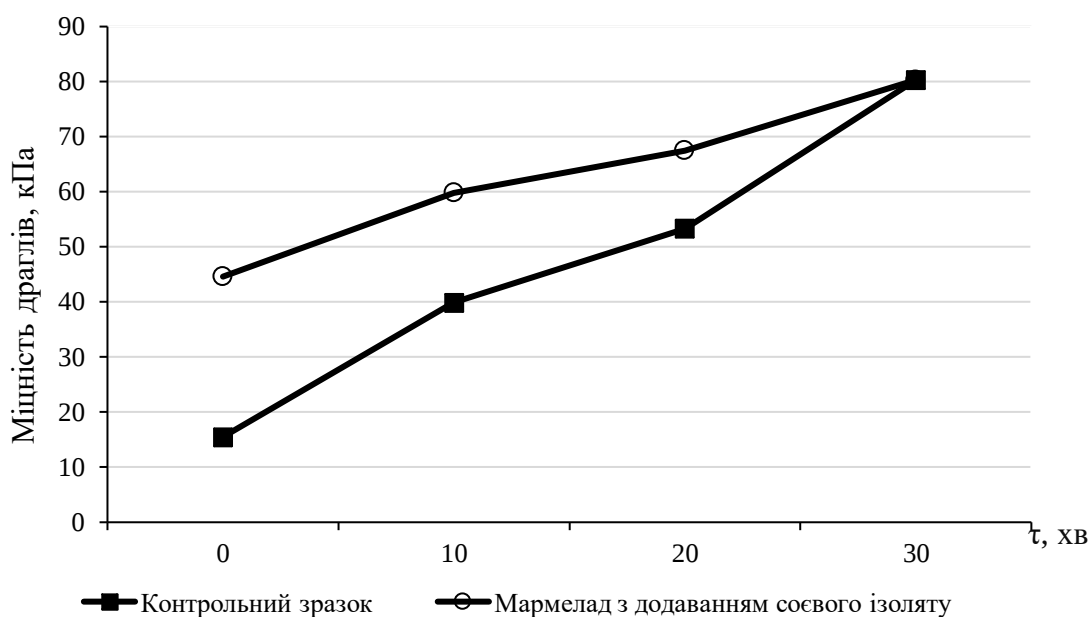


Рис. 2 Міцність драглів, кПа

Згідно з отриманими даними, мармелад із додаванням соєвого ізоляту характеризується вищими показниками міцності драглів на початкових етапах структуроутворення. Однак на 30-й хвилині значення міцності для обох зразків вирівнюються. Це свідчить про те, що внесення соєвого ізоляту не призводить до ущільнення структури мармеладу, а лише прискорює процес формування гелю за рахунок водозв'язувальної здатності білка та підвищення

початкової в'язкості системи. При цьому білкові компоненти не формують жорсткої тривимірної сітки разом із пектином і не збільшують кількість міжмолекулярних зв'язків у гелі, що й обумовлює відсутність ефекту ущільнення структури.

Визначення кислотності мармеладу

Цей показник безпосередньо впливає на фундаментальний процес перетворення рідкої маси на твердий гель. У системі, де головним структуроутворювачем виступає пектин, саме рівень кислотності виступає каталізатором формування просторової молекулярної сітки, визначаючи швидкість «садки» мармеладу та його кінцеву текстуру.

Білкові добавки мають амфотерні властивості (здатність речовини проявляти як кислотні, так і основні властивості залежно від умов середовища) та здатні зміщувати рівень рН системи. Це вимагає точного корегування рецептури для збереження оптимального середовища, необхідного для функціонування пектину. Визначення кислотності мармеладу наведено на рис. 3.

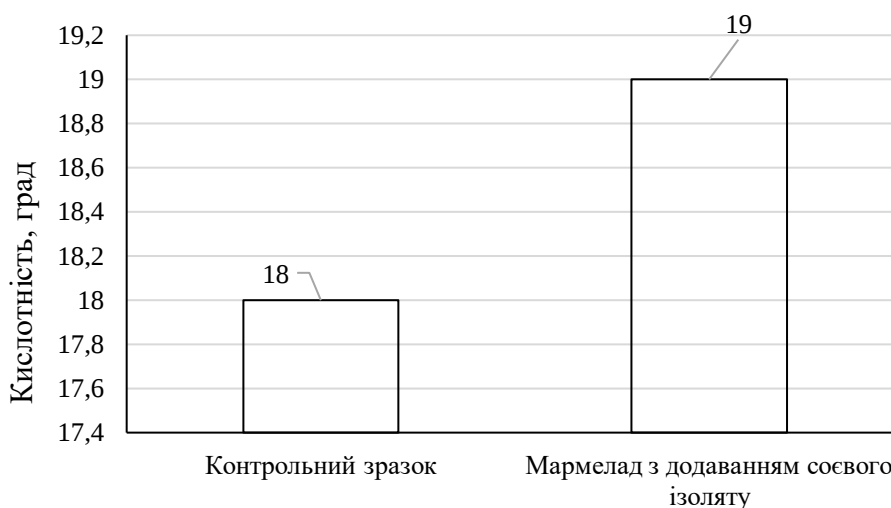


Рис. 3 Кислотність, град

Кислотність мармеладу з додаванням соєвого ізоляту на 1% перевищує показник контрольного зразка, що можливо, пов'язано з власними кислотними або буферними властивостями білків соєвого ізоляту. Однак обидва значення знаходяться в межах нормативного діапазону (6 – 22,5), що відповідає вимогам

ДСТУ на мармелад. Отже, внесення соєвого ізоляту не має суттєвого впливу на кислотність продукту та не погіршує його якісні характеристики.

Органолептична оцінка мармеладу

Органолептичну оцінку проводять на основі сенсорного сприйняття людини за допомогою органів чуття: зору, нюху, смаку, дотику та слуху. Оцінювання таких показників, як зовнішній вигляд, форма, стан поверхні, колір, смак, аромат і консистенція, дає змогу комплексно охарактеризувати якість та споживчі властивості нового виробу. Це необхідно не лише для підтвердження відповідності вимогам ДСТУ 4333:2018, а й для прогнозування конкурентоспроможності збагаченого мармеладу на ринку харчових продуктів.

Органолептичну оцінку проводили за 100-бальною шкалою, де кожний показник має власну максимальну кількість балів, а загальна оцінка формується як сума всіх показників (максимум 100 балів). Для комплексної оцінки споживчих властивостей дослідного зразка було проведено органолептичне оцінювання за п'ятьма основними дескрипторами (рис. 4).

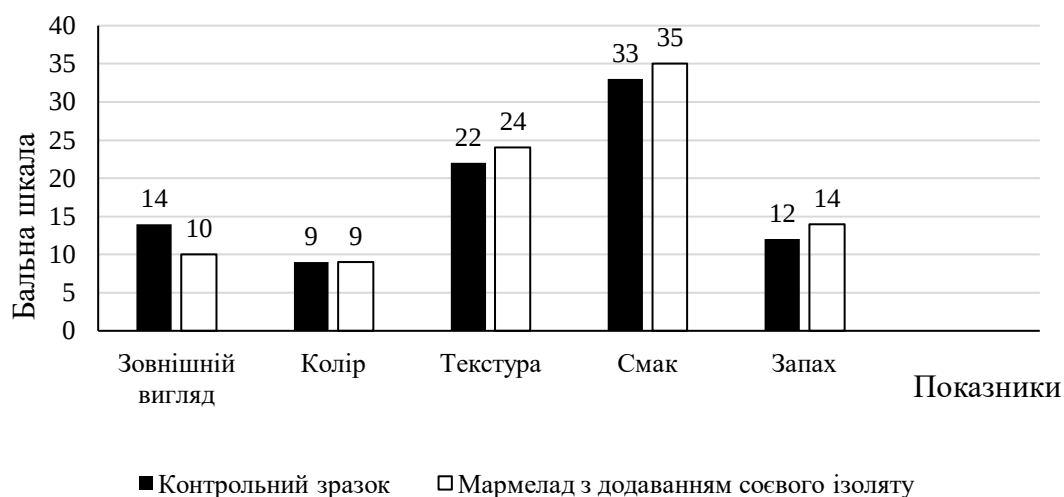


Рис. 4 Органолептична оцінка виробів

Результати профільного аналізу дозволяють зробити такі висновки:

- контрольний зразок отримав вищу органолептичну оцінку за зовнішній вигляд порівняно зі зразком мармеладу із соєвим ізолятом, що свідчить про незначне погіршення візуальних характеристик продукту внаслідок

внесення добавки. Зовнішній вигляд дослідних зразків відрізнявся втратою склоподібного блиску та прозорості мармеладу, набуттям матової текстури, а також утворенням менш чіткого контуру форми та шорсткості внаслідок введення соєвого ізоляту;

- за колір обидва зразки отримали однакові оцінки, що вказує на відсутність суттєвого впливу соєвого ізоляту на колір готового мармеладу;
- внесення соєвого ізоляту сприяло покращенню структурно-механічних властивостей мармеладу, зокрема підвищенню пружності та однорідності консистенції;
- досліджувані зразки отримали високі оцінки за показником смаку. Внесення соєвого ізоляту не мало негативного впливу на органолептичні властивості мармеладу та сприяло формуванню більш вираженого смакового профілю;
- запах - зразок мармеладу із соєвим ізолятом отримав вищу оцінку за цим показником, що може бути пов'язано зі здатністю білкових ізолятів зв'язувати та утримувати леткі ароматичні сполуки. Це сприяє більшій вираженості та стабільності аромату готового продукту.

Загальне оцінювання:

- 90 – 100 балів – відмінна якість;
- 80 – 89 балів – добра якість;
- 61 – 79 балів – задовільна якість;
- 0 – 60 балів – незадовільна якість (не рекомендований до споживання).

Таблиця 1.3 Результати органолептичної оцінки

Показники	Кількість балів	
	Контрольний зразок	Мармелад з додаванням соєвого ізоляту
Зовнішній вигляд (15 балів)	14	10
Колір (10 балів)	9	9
Текстура (25 балів)	22	24
Смак (35 балів)	33	35
Запах (15 балів)	12	14
Загальна кількість балів	90 – відмінна якість	92 – відмінна якість

Додавання соєвого ізоляту покращило ключові споживчі властивості мармеладу. Вироби із добавкою перевершили контрольний зразок за такими важливими характеристиками, як смак, запах та текстура, що робить розроблену рецептуру перспективною.

Висновки

Результати проведених досліджень підтвердили доцільність використання соєвого ізоляту в технології желейного мармеладу як функціонального білкового інгредієнта. Встановлено, що внесення соєвого ізоляту сприяє підвищенню масової частки сухих речовин за рахунок високого вмісту білка та здатності зв'язувати вологу, що позитивно впливає на формостійкість готового продукту.

Дослідження структурно-механічних властивостей показали, що додавання соєвого ізоляту забезпечує інтенсифікацію процесу драглеутворення та підвищення міцності драглів на початкових етапах структуроутворення. При цьому кінцеві показники міцності не перевищували значення контрольного зразка, що свідчить про відсутність надмірного ущільнення структури та збереження характерної консистенції мармеладу.

Встановлено, що використання соєвого ізоляту не чинить суттєвого впливу на кислотність продукту, оскільки отримані значення перебувають у межах нормативних вимог ДСТУ. Це свідчить про стабільність рецептурної системи та можливість використання соєвого ізоляту без погіршення фізико-хімічних показників якості.

За результатами органолептичної оцінки встановлено, що дослідний зразок мармеладу з додаванням соєвого ізоляту характеризувався покращеними показниками смаку, запаху та текстури порівняно з контрольним зразком, що свідчить про позитивний вплив білкової добавки на споживчі властивості продукту.

Таким чином, результати досліджень підтвердили доцільність використання соєвого ізоляту в технології желейного мармеладу, оскільки його внесення позитивно впливає на процес драглеутворення та органолептичні властивості готового продукту без погіршення фізико-хімічних показників якості.

РОЗДІЛ 2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ

На даний момент кондитерська галузь займає особливе місце в харчовій промисловості та в економіці України в цілому. Вона досить динамічно розвивається, демонструючи порівняно високі темпи зростання, котрі в останні роки дещо уповільнилися. Тому, стабільно високий попит на цю продукцію та достатня забезпеченість власними сировинними ресурсами сприяли розвитку кондитерської галузі в Україні.

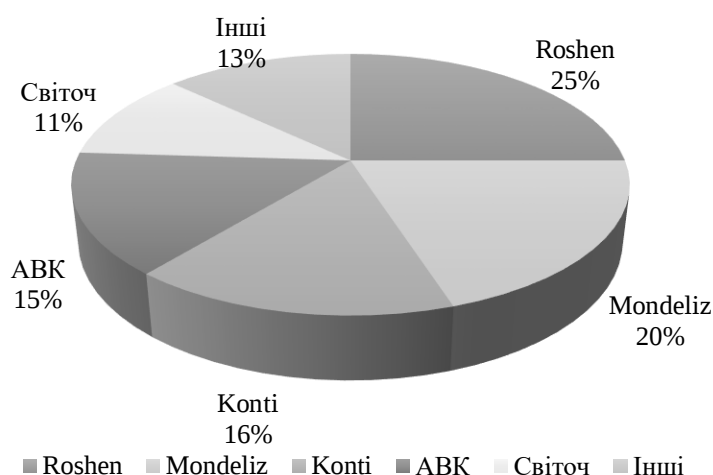
Загальний обсяг виробництва кондитерських підприємств складає більше 1 млн т продукції на рік. Галузь є одним із провідних споживачів української сільськогосподарської сировини – цукру, борошна, крохмалю, молока тощо – на яку забезпечує значний попит. Це одна з небагатьох ланок харчової промисловості України, яка є самодостатньою, розвиненою, цілком сформованою та займає успішну позицію на європейському ринку.

Дослідження кондитерського ринку в Україні свідчить, що найбільшу частку займає продукція вітчизняного виробництва, що становить близько 87 % в загальному обсязі. Ринок кондитерських виробів України є високо концентрованим, на ньому працює близько 850 підприємств.

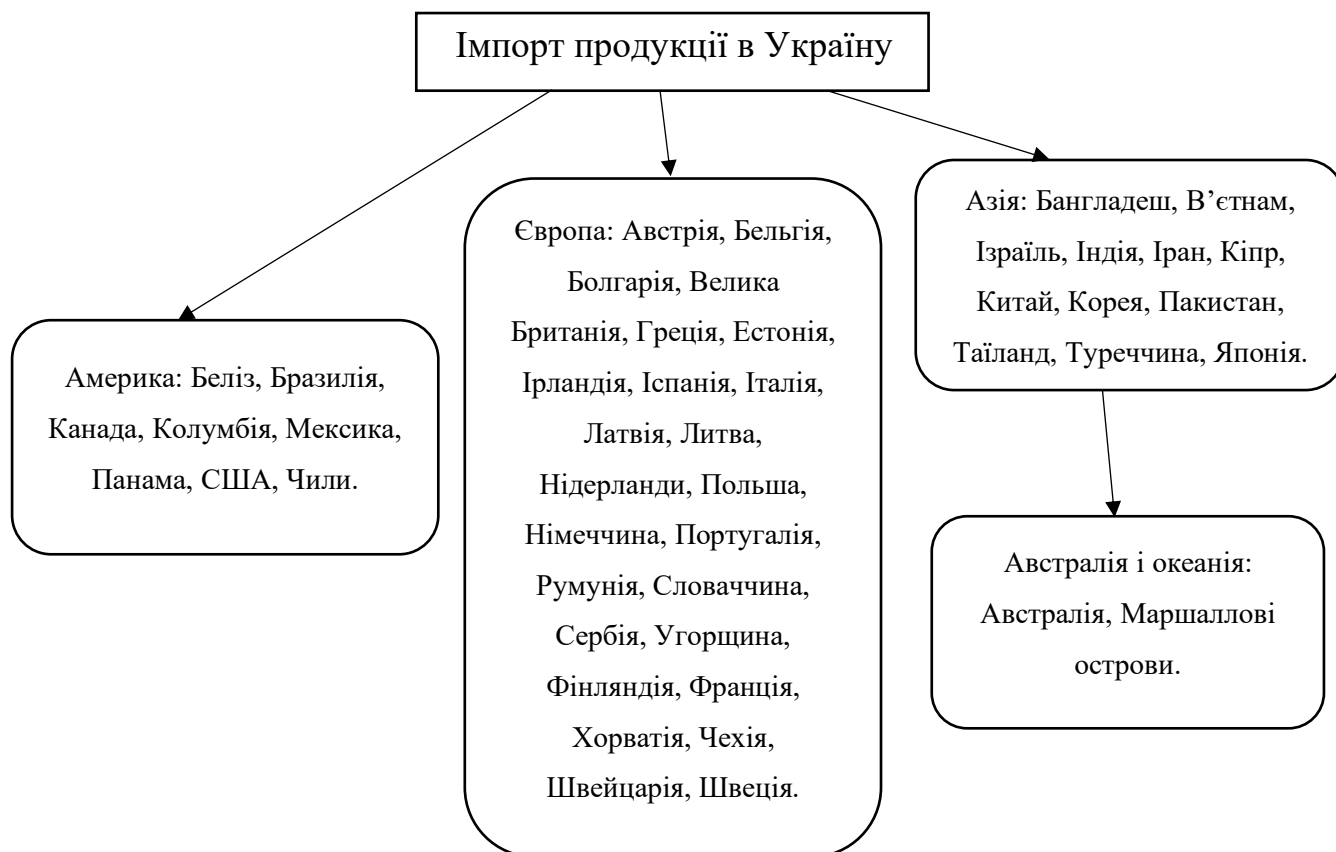
Ринок кондитерських виробів в Україні змінюється під впливом різних факторів, таких як пандемія COVID-19, популярність здорового харчування, укрупнення великих гравців на ринку («Roshen», «Konti», «ABK», «Mondeliz» та інших), зростання обсягів експорту, війна. Важливу роль відіграє також розвиток власного виробництва та крафтового сегменту.

Лідерами міжнародної торгівлі в кондитерській галузі за 2022 рік є «Roshen» з часткою ринку 25 %, «Mondeliz» з часткою ринку 20 %, «Konti» – 16 %, «ABK» – 15 %, «Світоч», яка здійснює свою діяльність під управлінням міжнародної компанії «Nestle», з часткою ринку 11 % та інші 13 %. Українські виробники успішно вийшли на світовий ринок та посідають пріоритетні місця серед інших перспективних країн.

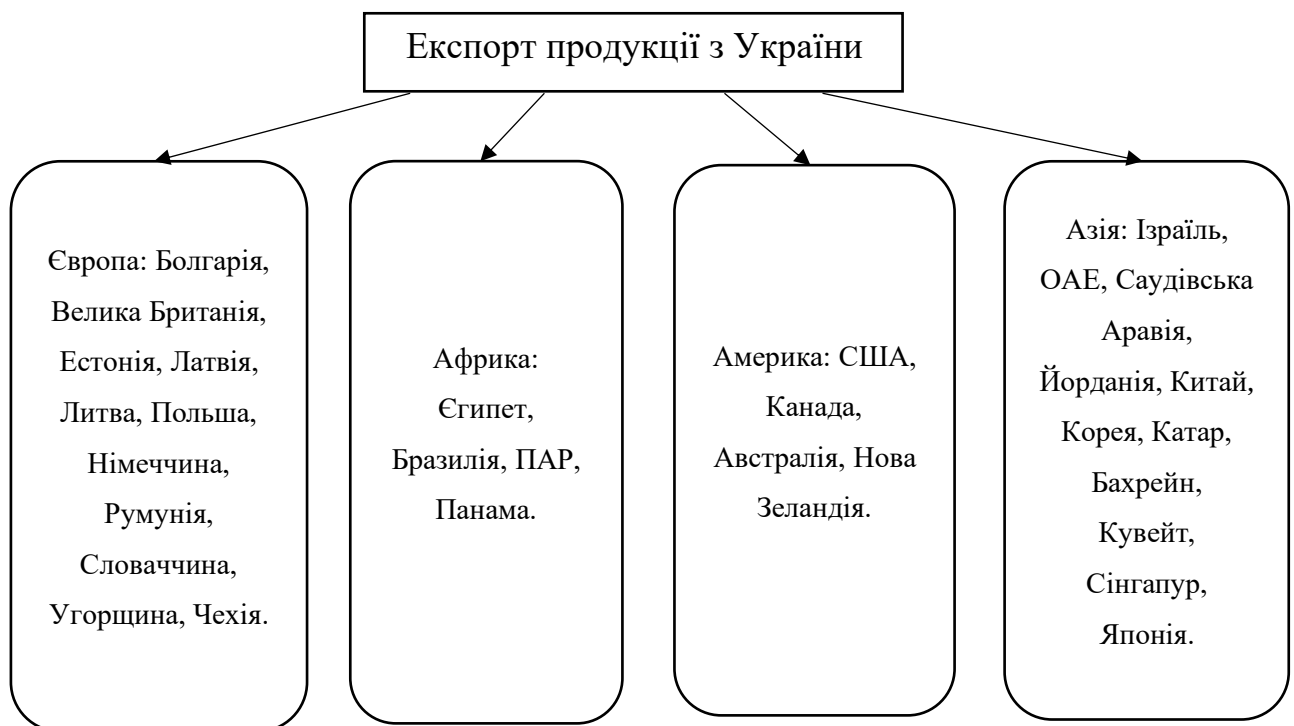
Частки ринку підприємств кондитерського ринку України за 2022 рік



З 2022 року імпорт кондитерських товарів в Україні пішов на спад. Основною проблемою є події повномасштабного вторгнення Російської Федерації на територію України. Основною причиною зниження об'ємів виробництва є війна в країні, котра сприяє зростанню сучасних товарів на ринку України, котрі за якістю не гірші за продукти інших країн світу. В Україну імпортують продукцію з 60 країн світу.



Україна експортує солодоші до багатьох країн світу, включаючи Литву, Польщу, Молдову, Казахстан, Азербайджан, Туркменістан, а також країни Америки та Азії. Темпи зростання експорту до країн колишнього СНД та Європейського Союзу становлять 120 % та 60 % відповідно. Попит на солодоші залишається високим навіть у період війни. Незважаючи на складну економічну ситуацію, кондитерська галузь України розвивається. Виробники адаптуються до нових умов і випускають нові продукти, які відповідають сучасним вимогам. Україна експортує продукцію кондитерського виробництва в 105 країн світу.



Кондитерство в Україні є досить потужним і розвиненим серед інших харчових галузей. Виробництво кондитерських виробів стрімко розвивається та має достатню конкурентну здатність продукції на міжнародному ринку. Проаналізувавши кондитерський ринок, можна зробити висновок, що не дивлячись на складну економічну ситуацію в Україні, підприємці роблять все можливе, щоб утримати статус виробників високоякісного продукту.

Щоб зайняти гідне місце серед провідних країн світу у галузі кондитерської торгівлі, Україні необхідно підвищити кисть товарів, розширювати асортимент та впроваджувати нові види упаковки.

Ринок кондитерської продукції поділяється на такі групи:

- борошняні кондитерські вироби (вафлі, печиво, крекерт а ін.) 51 %;
- шоколадні кондитерські вироби (шоколадні цукерки, шоколад та ін.) 31 %;
- цукристі кондитерські вироби (мармелад, зефір, карамель та ін.) 18 %.

Ринок кондитерської продукції має високу конкуренцію та насиченість, що спонукає виробників здійснювати пошук нових підходів для отримання популярності серед своїх споживачів. Основними підприємствами з виготовлення пастило-мармеладної кондитерської продукції є: ЗАТ Кондитерська фабрика «Харків'янка», АТЗТ «Дніпропетровська кондитерська фабрика», «Роменська Кондитерська Фабрика», АТ «Полтавакондитер», «Чернігівська кондитерська фабрика», ЗАТ Кондитерська фабрика «Одеса».

Ринок пастило-мармеладних виробів в Україні є динамічним та конкурентним. За оцінками експертів, у 2023 році його обсяг сягнув 1,8 млрд грн. Попит на продукцію групи цукристих виробів останніми роками зростає темпами, рівними темпам росту ринку в цілому, тому її питома вага в структурі виробництва є практично незмінною.

Світовий ринок пастило-мармеладних кондитерських виробів продовжує дивувати своїм зростанням. Серед імпортерів-лідерів варто відзначити США, Велику Британію, Німеччину, Францію та інші країни, де попит на пастило-мармеладні кондитерські вироби постійно зростає. Зокрема, в США показники імпорту зросли на 14 % щорічно протягом останніх 4 років, що свідчить про великий потенціал для українських експортерів.

На ринку кондитерської продукції на даний час існують такі глобальні тенденції:

- конкуренція на кондитерському ринку посилюється, тому що знижується зростання споживання кондитерської продукції на світовому ринку;
- найбільші кондитерські компанії освоїли європейський ринок максимально можливо в нинішніх умовах;

– обсяг споживання кондитерських виробів на основі цукру продовжує скорочуватися.

На внутрішньому ринку України ще не так багато підприємств, що виробляють продукцію з аерованими масами, желе, мармелад, пастилу, маршмелоу тощо, український кондитерський ринок більш спрямований на виробництво виробів з шоколаду, різних видів печива тощо. Тому обсяги імпорту продукції в досліджуваному сегменті досить високі, однак все ж значно нижчі за виробництво.

Основними факторами впливу на ринок кондитерських виробів з взбитими масами є:

- ціна на сировину (як вітчизняну, так і імпортну);
- споживчі настрої та вподобання;
- присутність міжнародних компаній на ринку України;
- наявність товарів-замінників;
- купівельна спроможність населення;
- поява нових технологій в галузі.

Кондитерський ринок України не обмежується тільки відносинами в системі виробник – кінцевий споживач. Тут існує і розвивається сегмент, який дуже цікавий для міні-пекарень, операторів готельно-ресторанного сектора, сервісів швидкої доставки їжі в офіси та інших бізнесів із сфери громадського харчування.

Основними факторами розвитку цього сектора ринку є: зростання кількості малих пекарень, які можуть дуже легко змінювати асортимент продукції відповідно до запитів клієнтів; популярність пекарень-кафе, де можна не тільки купити свіжий кондитерський виріб, але і тут же спробувати його; широке застосування при виробництві продукції сучасних автоматизованих машин, що дозволяють випускати широкий спектр продукції високої якості.

Сьогодні на вибір споживача того чи іншого продукту впливає ціна, якість, зовнішній вигляд. А також, особливо це стосується покоління Z, продукція

повинна бути не тільки смачною, а й достойною Instagram, щоб фото можна було викласти в інтернет. Ну і, звісно ж, національна ідентичність. «Зроблено в Україні» зараз надзвичайно популярне не лише в Україні, а й за її межами.

Резюме

Основним видом діяльності на кондитерському підприємстві в м.Дніпро є випуск пастило-мармеладних виробів.

При проектуванні ліній пастило-мармеладних виробів планується реалізація продукції у всі регіони країни.

На кондитерському підприємстві в м. Дніпро передбачається випуск наступних видів кондитерських виробів: пат «Абрикосовий», зефір «В шоколаді» і мармелад «Апельсинові та лимонні часточки».

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

- Скласти вагому конкуренцію існуючим підприємствам;
- Розширення клієнтурної бази.

Метою проекту є розробка ліній пастило-мармеладних виробів на кондитерському підприємстві.

Отже, план необхідних заходів виглядає таким чином:

- Розробка нових видів продукції;
- Збереження низьких відпускних цін на продукцію;
- Стабільна рентабельність;
- Збереження стабільності якості продукції кондитерської фабрики;
- Розширення клієнтурної бази в межах міста та області;
- Організація чіткого зворотного зв'язку з клієнтами.

РОЗДІЛ 3 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

Складаємо асортимент за видами кондитерських виробів, дані заносяться 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	%
Пастило-мармеладні	250	2	6,3	12,6	3150,0	100,0

Далі складаємо 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	%	
Пат «Абрикосовий»	2,3	4,6	1150,0	36,5	Ваговий
Мармелад «Апельсинові та лимонні часточки»	2,2	4,4	1100,0	34,9	Ваговий
Зефір «В шоколаді»	1,8	3,6	900,0	28,6	Ваговий
Усього	6,3	12,6	3150,0	100,0	—

3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

Приводимо 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.

Рецептура № 69

Пат «Абрикосовий»

Форма виробів – тонкі круглі коржі жовтого кольору, обсипані дрібною цукровою пудрою, мають абрикосовий смак. Випускається ваговим та розфасованим.

В 1 кг міститься не менше 180 шт. Вологість 13 ± 2 %.

Таблиця 3.3 - Уніфікована рецептура заданого асортименту

Найменування сировини і напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин СР, %	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах
Цукрова пудра	99,85	135,2	135,0
Цукор-пісок	99,85	715,4	714,3
Пюре яблучне	10,0	179,0	17,9
Пюре абрикосове	10,0	357,0	35,7
Лимонна кислота	98,0	1,5	1,5
Абрикосова есенція	–	3,9	–
Всього	–	1392,0	904,4
Вихід	87,0	1000,0	870,0

Рецептура № 51

Мармелад «Апельсинові та лимонні часточки»

Форма виробів – апельсинові та лимонні часточки жовтого та помаранчевого кольору, обсипані цукром-піском. Мармелад має кисло-солодкий смак і явно виражений аромат апельсина і лимона. Випускається ваговим та розфасованим.

В 1 кг міститься не менше 110 шт. Вологість 16 % (+3 %; -1 %).

Таблиця 3.4 - Уніфікована рецептура заданого асортименту

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 мармеладу					
Маса для серцевини	76,0	—	—	845,04	642,23
Маса для корочки	76,0	—	—	151,72	115,31
Цукор-пісок для обсипання	99,85	—	—	86,6	86,47
Всього	—	—	—	1083,36	844,01
Вихід	84,0	—	—	1000,0	840,0
Рецептура маси для серцевини часточок на 845,04 кг					
Цукор-пісок	99,85	537,18	536,37	453,94	453,26
Патока	78,0	268,50	209,43	226,89	176,97
Агар	85,0	12,07	10,26	10,20	8,67
Лимонна кислота	98,0	16,09	15,77	13,60	13,33
Масло апельсинове та лимонне	—	0,28	—	0,24	—
Барвник жовтий	—	0,56	—	0,47	—
червоний	—	0,62	—	0,52	—
Всього	—	835,3	771,83	705,86	652,23
Вихід	76,0	1000,0	760,0	845,04	642,23
Рецептура маси для корочки на 151,72 кг					
Цукор-пісок	99,85	545,54	544,72	82,77	82,64
Патока	78,0	272,68	212,69	41,37	32,27
Агар	85,0	12,33	10,48	1,87	1,59
Масло апельсинове та лимонне	—	0,26	—	0,04	—
Яєчний білок					
Барвник жовтий	12,0	38,42	4,61	5,83	0,7
червоний	—	2,64	—	0,40	—
	—	1,55	—	0,23	—
Всього	—	873,42	772,50	132,51	117,2
Вихід	76,0	1000,0	760,0	151,72	115,31

Зведена рецептура

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		по сумі фаз, кг		на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукор-пісок	99,85	623,31	622,37	626,5	625,6
Патока	78,0	268,26	209,24	269,6	210,3
Агар	85,0	12,07	10,26	12,1	10,3
Яєчний білок	12,0	5,83	0,70	5,8	0,7
Лимонна кислота	98,0	13,60	13,33	13,7	13,4
Масло лимонне та апельсинове	—	0,14	—	0,14	—
Барвник жовтий	—	0,87	—	0,90	—
червоний	—	0,75	—	0,80	—
Всього	—	924,97	855,90	929,68	860,3
Вихід	84,0	1000,0	840,0	1000,0	840,0

Рецептура № 97

Зефір «В шоколаді»

Зефір ванільний, глазуrowаний шоколадом. Випускається ваговим та розфасованим.

В 1 кг міститься не менше 30 шт. Вологість 13,3 % (+3 %; -1 %).

Таблиця 3.5 - Уніфікована рецептура заданого асортименту

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 в шоколаді					
Корпус	80,0	656,56	525,25	656,56	525,25
Шоколадна глазур	99,1	353,48	350,30	353,48	350,30
Всього	—	1010,04	875,55	1010,04	875,55
Вихід	86,68	1000,0	866,8	1000,0	866,8
Рецептура корпусу на 656,56 кг					

Цукор-пісок	99,85	321,71	321,23	211,22	210,90
Пюре яблучне	10,0	386,10	38,61	253,50	25,35
Яєчний білок	12,0	64,25	7,71	42,18	5,06
Сироп з агаром	85,0	534,73	454,52	351,10	298,43
Молочна кислота	40,0	6,68	2,67	4,38	1,75
Ванільна есенція	–	1,98	–	1,30	–
Всього	–	1315,45	824,74	863,68	541,49
Вихід	80,0	1000,0	800,0	656,56	525,25
Вологість 20 % (+3 %; -1 %).					
Рецептура сиропу з агаром на 351,10 кг					
Цукор-пісок	99,85	644,02	643,05	226,11	225,77
Патока	78,0	257,91	201,17	90,55	70,63
Агар	85,0	15,88	13,50	5,58	4,74
Всього	–	917,81	857,72	322,24	301,14
Вихід	85,0	1000,0	850,0	351,10	298,43

Зведена рецептура

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		по сумі фаз, кг		на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	353,48	350,30	258,3	355,1
Цукор-пісок	99,85	437,33	436,67	443,3	442,6
Патока	78,0	90,55	70,63	91,8	71,6
Пюре яблучне	10,0	253,50	25,35	257,0	25,7
Яєчний білок	12,0	42,18	5,06	42,5	5,1
Агар	85,0	5,58	4,74	5,6	4,8
Молочна кислота	40,0	4,38	1,75	4,5	1,8
Ванільна есенція	–	1,30	–	1,3	–
Всього	–	1188,30	894,50	1204,3	906,7
Вихід	86,68	1000,0	866,8	1000,0	866,8

Технологічна характеристика сировини

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

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

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

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

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

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

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

Яєчні білки (ДСТУ 8719:2017 *Продукти яєчні. Технічні умови*) – основні піноутворювачі в кондитерській промисловості. При виробництві кондитерських виробів використовують свіжий білок, який отримують

безпосередньо перед виробництвом. Яєчний білок володіє властивостями поверхньо-активних речовин, сприяє піноутворенню, насиченню маси повітрям і перешкоджає коалесценції пухирців повітря. Під час збивання молекули білки стають тоненькою плівкою навколо пухирців повітря.

Агар-агар. На підприємство поступає агар-агар, що відповідає вимогам *ДСТУ 8534:2015*. Органолептичні показники: зовнішній вигляд – крупка, гранули, порошок, лусочки, пластинки, плівки; колір - від світло-кремового до темно-кремового. Може бути сіруватий відтінок.

Фізико-хімічні показники: колір гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, світло-пропускання, не менше вищого - 60%, першого та другого – 45%; міцність гелю з масовими частками сухого агару 0,85% і цукру 70%, г, не менше вищого – 1600, першого – 1000, другого – 700; падіння міцності гелю з масовою часткою сухого агару 0,85% після нагрівання розчину протягом 2 ч,%, не більш вищого - 10, першого та другого – 15; температура плавлення гелю з масовою часткою сухого агару 0,85%, не нижче 80°C; температура гелеутворення розчину агару з масовою часткою сухого агару 0,85%, не нижче 30°C.

Есенція. Представляють собою спиртові або водно-спиртові розчини різних ароматичних речовин або їх сумішей (синтетичних запашних речовин, ефірних масел, настоїв або екстрактів натуральної сировини). Застосування таких розчинів запашних речовин дозволяє легко і досить точно дозувати їх. Як компоненти есенцій використовують багато синтетичних запашних речовин, які належать до різних класів органічних сполук. До складу есенцій також входять натуральні ефірні масла, синтетичні ароматизатори (ванілін, кумарин) і спиртовий настій деяких натуральних об'єктів, наприклад бруньки чорної смородини.

Залежно від складу есенції поділяють на два види: есенції, виготовлені з синтетичних запашних речовин та ефірних масел, і есенції з синтетичних запашних речовин, ефірних масел, сиропів, екстрактів або настоїв натуральної сировини.

Якість есенцій повинна відповідати наступним вимогам. Зовнішній вигляд - прозора рідина, запах – відповідний контрольному зразку. Крім того, для кожного виду есенції регламентується колір, показник заломлення і щільність. Есенції через їх порівняно невисокої температури кипіння (близько 80° С) слід вводити в вироби і напівфабрикати при можливо більш низькій температурі. Есенції надходять на кондитерські фабрики зазвичай в скляних бутлях місткістю до 25 л, поміщених в ящики або кошики. Есенції слід зберігати в закритих, затемнених приміщеннях при температурі не вище 25° С.

Фруктово-ягідне пюре. На підприємство поступає пюре, що відповідає вимогам *ДСТУ 8639:2016*. Пюре представляє з себе протерту плодову масу без плодоніжок, зерен, кісточок і ніжок. Органолептичні показники: зовнішній вигляд - однорідна рівномірно протерта маса без частинок волокон, зерен, кісточок, шкірки і плодоніжок; смак і запах - властиві фруктам, із яких виготовляється пюре, сторонні присмаки і запахи не допускаються; консистенція – пюреподібна, текуча, допускається відшаровування рідини; колір - властивий фруктам, із яких виготовляють пюре, що пройшли теплову обробку, однорідний по всій масі.

Фізико-хімічні показники: масова частка розчинних сухих речовин, не менше ніж 8,0-8,5%; масова частка домішок рослинного походження (що непередбачені рецептурою), не більше 0,02%; масова частка загального діоксиду сірки, не більше 0,2%; масова частка сорбінової кислоти, не більше 0,1%; масова частка бензойної кислоти, не більше 0,1%; масова частка мінеральних домішок не допускається.

Пюре, консервоване хімічними консервантами, зберігають в бочках в чистих, сухих та гарно провітрюваних складах при температурі 0-20°С і відносній вологості повітря не вище 75%. При переробці пюре в великих об'ємах на кондитерських підприємствах організують безтарне зберігання в спеціальних ємностях, що не підлягають корозії.

3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони

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

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

Найменування виробів і змінна виробітка	Пат «Абрикосовий»		Мармелад «Апельсинові та лимонні часточки»		Зефір «В шоколаді»		Всього		
	на 1 т, кг	на 2,3 т, кг	на 1 т, кг	на 2,2 т, кг	на 1 т, кг	на 1,8 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Сировина									
Цукор-пісок	850,6	1956,38	626,5	1378,3	443,3	797,94	4132,54	8265,08	2066,27
Пюре яблучне	179,0	411,7	—	—	257,0	462,6	874,3	1748,6	437,15
Пюре абрикосове	357,0	821,1	—	—	—	—	821,1	1642,2	410,5
Лимонна кислота	1,5	3,45	13,7	30,14	—	—	33,59	67,18	16,79
Абрикосова есенція	3,9	8,97	—	—	—	—	8,97	17,94	4,48
Патока	—	—	269,6	593,12	91,8	165,24	758,36	1516,72	379,18
Агар	—	—	12,1	26,62	5,6	10,08	36,7	73,4	18,35
Яєчний білок	—	—	5,8	12,76	42,5	76,5	89,26	178,52	44,63
Масло лимонне та апельсинове	—	—	0,14	0,308	—	—	0,308	0,616	0,154
Барвник жовтий червоний	—	—	0,90 0,80	1,98 1,76	—	—	1,98 1,76	3,96 3,52	0,99 0,88
Молочна кислота	—	—	—	—	4,5	8,1	8,1	16,2	4,05
Ванільна есенція	—	—	—	—	1,3	2,34	2,34	4,68	1,17
Напівфабрикати зі сторони									
Шоколадна глазур	—	—	—	—	358,3	644,94	644,94	1289,88	322,47

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.

Розрахунок напівфабрикатів для виробництва пату виконуємо на 1 т готової продукції, отримані дані заносимо в таблицю 3.7.

Таблиця 3.7 - Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для пату «Абрикосовий»

№ 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 2,3 т, кг
1	к	Готовий виріб	87,0	1000,0	2300,0
	п	Пат без пудри	84,9	864,8	1989,04
		Цукрова пудра	99,85	135,2	310,96
2	к	Пат без пудри	84,9	864,8	1989,04
	п	Патова маса без додавань	85,3	859,4	1976,62
		Лимонна кислота	98,0	1,5	3,45
		Абрикосова есенція	—	3,9	8,97
3	к	Патова маса без додавань	85,3	859,4	1976,62
	п	Рецептурна суміш:	58,6	1251,4	2878,22
		Цукор-пісок	99,85	715,4	1645,42
		Пюре яблучне	10,0	179,0	411,7
		Пюре абрикосове	10,0	357,0	821,1
4	к	Цукрова пудра	99,85	135,2	310,96
	п	Цукор-пісок	99,85	135,6	311,88

Розраховуємо масову частку СР пату без цукрової пудри (%):

$$CP_{п.б.ц.} = \frac{(M_{п.} * C_{п.}) - (M_{ц.п.} * C_{ц.п.})}{M_{п.б.ц.}} = \frac{(1000 * 87) - (135,2 * 99,85)}{864,8} = 84,9 \%$$

Розраховуємо кількість патової маси без додавань на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{п.м.б/д} = M_{п.б.ц.} - M_{л.к} - M_{а.е} = 864,8 - 1,5 - 3,9 = 859,4 \text{ кг}$$

Розраховуємо масову частку СР пату без додавань (%):

$$СР_{п.б./д} = \frac{(M_{п.б.ц.} * C_{п.б.ц.}) - (M_{л.к} * C_{л.к})}{M_{п.б./д}} = \frac{(864,8 * 84,9) - (1,5 * 98)}{859,4} = 85,3 \%$$

Розраховуємо масову частку СР рецептурної суміші (%):

$$X = \frac{85,3 * 859,4}{1251,4} = 58,6 \%$$

Розраховуємо кількість рецептурної суміші на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{р.с.} = M_{ц.} + M_{я.п.} + M_{а.п.} = 715,4 + 179 + 357 = 1251,4 \text{ кг}$$

Для виробництва 1 т цукрової пудри витрати цукру-піску становлять – 1003 кг, тоді на виробництво 135,2 кг цукрової пудри необхідно:

$$X = \frac{135,3 * 1003}{1000} = 135,6 \text{ кг}$$

Розрахунок напівфабрикатів для виробництва мармеладу виконуємо на 1 т готової продукції та на змінну виробітку, отримані дані заносимо в таблицю 3.8.

Таблиця 3.8 - Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для мармеладу «Апельсинові та лимонні часточки»

№ з/п	І н д е к с	Найменування напівфабрикату	Масова частка сухих речовин, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	на зміну із розрахунку 2,2 т, кг
1	к	Готовий виріб	84,0	1000,0	2200,0
	п	Мармеладна маса для серцевини	76,0	845,04	1859,08
		Мармеладна маса для скоринки	76,0	151,72	333,78
		Цукор-пісок	99,85	86,60	190,52
2	к	Мармеладна маса для серцевини	76,0	845,04	1859,08
	п	Мармеладна маса без додавань	77,36	830,21	1826,46
		Лимонна кислота	98,0	13,60	29,92

		Масло апельсинове та лимонне	–	0,24	0,528
		Барвник жовтий	–	0,47	1,034
		червоний	–	0,52	1,144
3	к	Мармеладна маса без додавань	77,36	830,21	1826,46
	п	Рецептурна суміш:	70,0	917,5	2018,5
		Цукор-пісок	99,85	453,94	998,6
		Патока	78,0	226,89	499,16
		Агар	85,0	10,20	22,44
		Вода	–	226,47	498,23
4	к	Мармеладна маса для скоринки	76,0	151,72	333,78
	п	Мармеладна маса без додавань	79,4	145,22	319,48
		Яєчний білок	12,0	5,83	12,8
		Масло апельсинове та лимонне	–	0,04	0,088
		Барвник жовтий	–	0,40	0,88
		червоний	–	0,23	0,506
5	к	Мармеладна маса без додавань	79,4	145,22	319,48
	п	Рецептурна суміш	70,0	172,09	378,59
		Цукор-пісок	99,85	82,77	182,09
		Патока	78,0	41,37	91,014
		Агар	85,0	1,87	4,114
		Вода	–	46,08	101,37

Для серцевини:

Розраховуємо кількість мармеладної маси без додавань на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{\text{м.б/д}} = M_{\text{м.б/о}} - (M_{\text{к.л}} + M_{\text{м.}} + M_{\text{б.ж}} + M_{\text{б.ч}}) = 845,04 - (13,6 + 0,24 + 0,47 + 0,52) = 830,21 \text{ кг}$$

Розраховуємо масову частку СР мармеладу без додавань (%):

$$\text{СР}_{\text{м.б/д}} = \frac{845,04 * 76}{830,21} = 77,36 \%$$

Відповідно до технології отримання сиропу з агаром масова частка СР рецептурної суміші дорівнює 70 %. Розраховуємо кількість рецептурної суміші на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{p.c.} = \frac{M_{m.б/д} * C_{m.б/д}}{C_{p.c.}} = \frac{77,36 * 845,04}{70} = 917,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води, необхідної для виготовлення рецептурної суміші:

$$M_B = M_{p.c.} - (M_{цук.} + M_{пат.} + M_{аг.}) = 917,5 - (453,94 + 226,89 + 10,2) = 226,47 \text{ кг}$$

Для скоринки:

Розраховуємо кількість мармеладної маси без додавань на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{m.б/д} = M_{m.б/о} - (M_{б.} + M_{м.} + M_{б.ж} + M_{б.ч.}) = 151,72 - (5,83 + 0,04 + 0,4 + 0,23) = 145,22 \text{ кг}$$

Розраховуємо масову частку СР мармеладу без додавань (%):

$$C_{p.c.} = \frac{151,72 * 76}{145,22} = 79,4 \%$$

Відповідно до технології отримання сиропу з агаром масова частка СР рецептурної суміші дорівнює 70 %. Розраховуємо кількість рецептурної суміші на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{p.c.} = \frac{M_{m.б/д} * C_{m.б/д}}{C_{p.c.}} = \frac{79,4 * 151,72}{70} = 172,09 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води, необхідної для виготовлення рецептурної суміші:

$$M_B = M_{p.c.} - (M_{цук.} + M_{пат.} + M_{аг.}) = 172,09 - (82,77 + 41,37 + 1,87) = 46,08 \text{ кг}$$

Розрахунок напівфабрикатів для виробництва мармеладу виконуємо на 1 т готової продукції та на змінну виробітку, отримані дані заносимо в таблицю 3.9.

Таблиця 3.9 - Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для зефіру «В шоколаді»

№ з/п	І н д е к с	Найменування напівфабрикату	Масова частка сухих речовин, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	на зміну із розрахунку 1,8 т, кг
1	к	Готовий виріб	86,68	1000,0	1800,0
	п	Корпус	80,0	656,56	1181,8
		Шоколадна глазур	99,1	353,48	636,3
2	к	Корпус	80,0	656,56	1181,8
	п	Зефірна маса до сушіння	72,0	729,5	1313,1
3	к	Зефірна маса до сушіння	72,0	729,5	1313,1
	п	Цукор-пісок	99,85	211,22	380,196
		Пюре яблучне ущільнене	16,0	158,4	285,12
		Яєчний білок	12,0	42,18	75,9
		Сироп з агаром	85,0	351,1	631,98
		Молочна кислота	40,0	4,38	7,8
		Ванільна есенція	—	1,3	2,34
4	к	Сироп з агаром	85,0	351,1	631,98
	п	Рецептурна суміш:	75,0	397,91	716,238
		Цукор-пісок	99,85	226,11	406,9
		Патока	78,0	90,55	162,9
		Агар	85,0	5,58	10,04
		Вода	—	75,67	136,206
5	к	Пюре яблучне ущільнене	16,0	158,4	285,12
	п	Пюре яблучне	10,0	253,5	456,3

Відповідно до технології отримання зефіру, вміст СР у зефірній масі до сушіння становить 72 %. Розраховуємо кількість зефірної маси до сушіння на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{з.м.} = \frac{M_{з.} * C_{з.}}{C_{з.м.}} = \frac{80 * 656,56}{72} = 729,5 \text{ кг}$$

Відповідно до технології отримання сиропу з агаром масова частка СР рецептурної суміші дорівнює 75 %. Розраховуємо кількість рецептурної суміші для сиропу на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{p.c.} = \frac{M_c * C_c}{C_{p.c.}} = \frac{79,4 * 151,72}{70} = 172,09 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість рецептурної суміші для сиропу на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{p.c.} = \frac{M_c * C_c}{C_{p.c.}} = \frac{85 * 351,1}{75} = 397,91 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість води, необхідної для виготовлення рецептурної суміші:

$$M_v = M_{p.c.} - (M_{цук.} + M_{пат.} + M_{ар.}) = 397,91 - (226,11 + 90,55 + 5,58) = 75,67 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість ущільненого яблучного пюре на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{ущ.п.} = \frac{M_{п.} * C_{п.}}{C_{ущ.п.}} = \frac{10 * 253,5}{16} = 158,4 \text{ кг}$$

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.

До допоміжних матеріалів в кондитерській промисловості відносяться тальк, віск, парафін, загортальні і пакувальні матеріали - етикетки, підгортка, пергамент, підпергамент, застигальний папір, фольга, різні види полімерних плівок, картон та ін. Загортальні і пакувальні матеріали кондитерських виробів вибирають залежно від виду, а також автоматів, на яких здійснюється загортання ("вперекрутку", "в носок" і т.д.) Нормативні витрати цих матеріалів на 1 т готової продукції приймають згідно з Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості.

Розраховуємо потреби цехів в допоміжних матеріалах на зміну, на добу, на рік (таблиця 3.10). 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	Пат «Абрикосовий»		Мармелад «Апельсинові та лимонні часточки»		Зефір «В шоколаді»		Всього		
	на 1 т, кг	на 2,3 т, кг	на 1 т, кг	на 2,2 т, кг	на 1 т, кг	на 1,8 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Папір парафінований	6,0	13,8	6,0	13,2	10,0	18,0	45,0	90,0	22,5
Папір застигальний	2,6	5,98	2,6	5,72	–	–	11,7	23,4	5,85
Гумована стрічка	3,0	6,9	3,0	6,6	3,3	5,94	19,44	38,88	9,72

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	Пат «Абрико совий»		Мармелад «Апельси нові та лимонні часточки»		Зефір «В шоколаді »		Всього					
	на 1 т, шт.	на 2,3 т, шт.	на 1 т, шт.	на 2,2 т, шт.	на 1 т, шт.	на 1,8 т, шт.	за зміну		за добу		за рік	
							шт.	кг	шт.	кг	тис. шт.	т
Ящики з гофрованого картону № 13	250	575	250	550	—	—	1125	563	2250	1125	563	281,25
Ящики з гофрованого картону № 14	—	—	—	—	334	602	602	301	1204	602	602	150,5

Визначаючи потрібну кількість гофрокоробів (кг), треба приймати середню масу одного короба 0,5 кг.

Запаси усіх таропакувальних матеріалів і заготівок передбачаються у розмірі місячної потреби.

Поворотна тара використовується у розмірі 20 % загальної потреби у фанерних, дощатих ящиках і лотках і передбачає можливість ремонту тари.

Запаси готової тари в складах при виробничих цехах приймаються у розмірі 2-добової потреби виробництва.

3.6 Розрахунок складського господарства

Приступаємо 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.

При проєктуванні кондитерських підприємств необхідно передбачати роздільне зберігання наступних продуктів: цукру-піску, борошна, патоки, жиру, молочних продуктів, фруктово-ягідної сировини, какао-бобів і горіхових ядер, смакових і ароматичних речовин, продуктів і напівфабрикатів, які швидко псуються.

Склади для зберігання сировини і напівфабрикатів залежно від режимів зберігання (температури t і відносної вологості повітря ϕ) підрозділяються на наступні групи:

- *склад основної сировини* (цукор-пісок, борошно, крохмаль, горіхи, какаобоби, сіль, харчова сода, вуглекислий амоній), режими зберігання: $t = 15...20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\phi = 80\%$, добре провітрювані опалювальні приміщення;
- *холодний склад* (жири, яйцепродукти, молочні продукти), режими зберігання: $t = 0...4\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\phi = 70\%$, бажано використовувати підвальні приміщення без вікон;
- *склад фруктово-ягідної сировини* (фруктово-ягідні пюре, пульпи, підварки, припаси), режими зберігання: $t = 5...12\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\phi = 80\%$;
- *склад смакових, ароматичних і фарбувальних речовин* (есенції, барвники, кислоти харчові, вино, спирт, коньяк, ванілін, віск, парафін), режими зберігання: $t = 15...20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\phi = 80\%$, добре провітрювані опалювальні приміщення.

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. 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 м², т	Необхідна складська площа, м²
Безтарне зберігання					
Цукор-пісок	8,26	15	123,9	безтарно	
Патока	1,52	45	68,4	безтарно	
Пюре яблучне	1,75	200	350	безтарно	
Пюре абрикосове	1,64	200	328	безтарно	
Склад основної сировини					
Агар	0,073	30	2,19	0,435	5,03
Шоколадна глазур	1,29	30	38,7	0,79	48,9
Всього:					53,93
Холодний склад					
Яєчний білок	0,178	5	0,89	0,47	1,89
Всього:					1,89
Склад смакових і ароматичних речовин					
Кислота лимонна	0,067	60	4,02	1,18	3,4
Кислота молочна	0,016	60	0,96	1,18	0,8
Есенція ванільна	0,0046	30	0,138	0,6	0,23
Есенція абрикосова	0,018	30	0,54	0,6	0,9
Масло лимонне та апельсинове	0,0006	30	0,018	0,6	0,03
Барвник жовтий	0,0039	30	0,117	0,6	0,195
червоний	0,0035		0,105		0,175
Всього:					5,73

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.

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/, м	Об'єм на маса сировини/густина (т/м ³)	Коефіцієнт заповнення ємності	Місткість, т	Кількість ємностей, шт.	
								за розрахунком	фактична
Цукор-пісок	123,9	ХЕ-233	110	d=5 h=10	0,80	0,8	70,4	1,76	2
Патока	68,4	ССЭ н-25-5-30	25,0	l=6 d=2,4 h=2,7	1,4	0,8	28	2,4	3
Пюре яблучне	350	ССЭ н-25-5-30	25,0	l=6 d=2,4 h=2,7	1,02	0,8	20,4	17,15	18
Пюре абрикосо́ве	328	ССЭ н-25-5-30	25,0	l=6 d=2,4 h=2,7	1,02	0,8	20,4	16,07	17

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

Площа складу таропакувальних матеріалів визначається з розрахунку 30-добового запасу з урахуванням норм укладання кількості вантажів (т) на 1 м² площі (таблиця 3.14).

При розрахунку складу готової продукції кондитерської фабрики виходять з наступних даних: кількості продукції, що випускається виробничими цехами, норм зберігання і укладання готової продукції в пакет і штабель на 1 м² площі з урахуванням проїздів. Отримані дані представляють у вигляді таблиці 3.15.

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

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 парафінований	0,09	30	2,7	1,25	2,16
Папір застигальний	0,023	30	0,69	1,46	0,47
Гумована стрічка	0,038	30	1,14	0,72	1,58
Ящики гофрованого картону № 13 ³	1,125	30	33,75	0,345	97,8
Ящики гофрованого картону № 14 ³	0,6	30	18,0	0,345	52,17
Всього:					154,18

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
Пат «Абрикосовий»	4,6	5	23	0,94	24,4
Мармелад «Апельсинові та лимонні часточки»	4,4	5	22	0,94	23,4
Зефір «В шоколаді»	3,6	5	18	0,47	38,3
Всього					86,1

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

3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Вибір і побудова технологічних схем визначаються наступними чинниками: асортиментом продукції, режимом роботи підприємства, видами сировини і його якістю, включенням нетрадиційного і місцевого видів сировини, підвищенням якості готової продукції, інтенсифікацією процесу виробництва продукції і т.д.

Підбір устаткування виконується відповідно до вибраної технологічної схеми послідовно по усіх стадіях виробництва. Згідно асортименту проводиться підбір провідного технологічного устаткування, а інші види устаткування розраховуються з урахуванням кількості напівфабрикатів власного виробництва, що переробляються. При розрахунку технологічного устаткування слід користуватися наступними матеріалами: вибраною технологічною схемою виробництва; даними, отриманими при розрахунку напівфабрикатів власного виробництва; продуктивністю вибраного устаткування (по каталогах, довідниках, паспортах діючого устаткування і т.д.). При цьому підбирати устаткування слід так, щоб коефіцієнт його використання був вищим.

Таблиця 3.16 - Підбір і розрахунок устаткування

Найменування виробничих процесів	Змінна виро-бітка, кг	Устаткування				
		Найменування	Продукт ивність, кг/зм	З розрахунку	Прийн яте	Коефіцієнт використання
Пат «Абрикосовий»						
Зберігання цукру-піску	1645,42	Виробничий бункер	1828,24	0,9	1	0,9
Дозування цукру піску	1645,42	Стрічковий дозатор	1828,24	0,9	1	0,9
Зберігання яблучного пюре	411,7	Виробнича ємність	457,4	0,9	1	0,9
Дозування яблучного пюре	411,7	Плунжерний насос-дозатор М-193	457,4	0,9	1	0,9
Зберігання абрикосового пюре	821,1	Виробнича ємність	912,3	0,9	1	0,9

Дозування абрикосового пюре	821,1	Плунжерний насос-дозатор М-193	912,3	0,9	1	0,9
Змішування компонентів, отримання рецептурної суміші	2878,22	Змішувач	3198,02	0,9	1	0,9
Дозування суміші на уварювання	2878,22	Плунжерний насос-дозатор М-193	3198,02	0,9	1	0,9
Уварювання, отримання патової маси без додавань	1976,62	Змієвикова варильна колонка 33-А	7602,4	0,26	1	0,3
Зберігання патової маси без додавань	1976,62	Виробнича ємність	2196,24	0,9	1	0,9
Дозування патової маси без додавань	1976,62	Плунжерний насос-дозатор М-193	2196,24	0,9	1	0,9
Зберігання, дозування кислоти лимонної	3,45	Дозатор А2-ЩДК	3,83	0,9	1	0,9
Зберігання, дозування абрикосової есенції	8,97	Дозатор А2-ЩДК	9,96	0,9	1	0,9
Темперування маси	1989,04	Темперуюча машина	Потоково-механізована лінія виробництва пату відливанням в цукор 2300,0 кг/зм		1	0,9
Зберігання цукрової пудри	310,96	Бункер				
Дозування цукрової пудри	310,96	Норія				
Вирівнювання шару	310,96	Вирівнювач				
Штампування	310,96	Штамп				
Дозування патової маси	1989,04	Плунжерний насос-дозатор М-193				
Відливання патової маси	1989,04	Відливальна машина				
Відокремлення пату від цукрової пудри	2300,0	Вібросито				
Підсушування пату	2300,0	Камера для підсушки				

Подача на охолодження пату	2300,0	Транспортер	Потоково-механізована лінія виробництва пату відливанням в цукор ²³⁰⁰ ,0 кг/зм		1	0,9
Охолодження пату	2300,0	Охолоджуюча камера			1	0,9
Подача пату на зважування	2300,0	Транспортер				
Зважування пату	2300,0	Виробничий стіл з вагами				
Подача пату на пакування	2300,0	Транспортер	2555,5	0,9	1	0,9
Укладання пату в гофрокороби	575 кор	Укладальний стіл			1	
Обандеролювання гофрокоробів	575 кор	Машина-напівавтомату ОМ	1440 кор	0,4	1	0,4
Зефір «В шоколаді»						
Зберігання цукру-піску	406,9	Виробничий бункер	452,1	0,9	1	0,9
Дозування цукру піску	406,9	Стрічковий дозатор	452,1	0,9	1	0,9
Зберігання патоки	162,9	Виробнича ємність	181,0	0,9	1	0,9
Дозування патоки	162,9	Плунжерний насос-дозатор М-193	181,0	0,9	1	0,9
Зберігання агару	10,04	Виробнича ємність	11,15	0,9	1	0,9
Дозування агару	10,04	Плунжерний насос-дозатор М-193	11,15	0,9	1	0,9
Зберігання води	136,206	Виробнича ємність	151,34	0,9	1	0,9
Дозування води	136,206	Плунжерний насос-дозатор М-193	151,34	0,9	1	0,9
Змішування компонентів, отримання рецептурної суміші	716,238	Змішувач	795,82	0,9	1	0,9
Дозування суміші на уварювання	716,238	Плунжерний насос-дозатор М-193	795,82	0,9	1	0,9
Уварювання, отримання сиропу з агаром	631,98	Змієвикова варильна колонка 33-А	4514,14	0,14	1	0,2

Зберігання сиропу з агаром	631,98	Виробнича ємність	702,2	0,9	1	0,9
Дозування сиропу з агаром	631,98	Плунжерний насос-дозатор М-193	Збивальний агрегат ШЗД-1 для збивання зефірної маси під тиском		1	0,9
Зберігання яблучного пюре ущільненого	285,12	Виробнича ємність				
Дозування яблучного пюре ущільненого	285,12	Плунжерний насос-дозатор М-193				
Зберігання цукру-піску	380,196	Бункер-наповнювач				
Дозування цукру піску	380,196	Дозуючий пристрій				
Зберігання яєчного білка	75,9	Виробнича ємність				
Дозування яєчного білка	75,9	Плунжерний насос-дозатор М-193				
Зберігання, дозування кислоти молочної	7,8	Дозатор А2-ШДК				
Зберігання, дозування ванільної есенції	2,34	Дозатор А2-ШДК				
Змішування компонентів	1383,3	Змішувач				
Зберігання суміші	1383,3	Виробнича ємність				
Дозування суміші	1383,3	Шестерний насос				
Збивання, отримання зефірної маси	1313,1	Змішувач-емульсатор				
Формування зефірної маси, отримання половинок зефіру	1313,1	Зефіро-відсаджувальна машина				
Сушіння зефірної маси	1181,8	Камера для вистоювання та стабілізації				

Подача зефіру на глазурування	1181,8	Конвеєр	1313,1	0,9	1	0,9
Зберігання шоколадної глазури	636,3	Темперувальна машина МТ-250	707,0	0,9	1	0,9
Дозування шоколадної глазури	636,3	Плунжерний насос-дозатор М-193	707,0	0,9	1	0,9
Темперування шоколадної глазури	636,3	Автоматична темперувальна машина ШТА	707,0	0,9	1	0,9
Покриття шоколадною глазур'ю половинок зефіру	1800,0	Глазурувальний агрегат «Master»	2000,0	0,9	1	0,9
Охолодження половинок зефіру						
Зважування зефіру	1800,0	Виробничий стіл з вагами			1	
Подача зефіру на пакування	1800,0	Транспортер	2000,0	0,9	1	0,9
Укладання зефіру в гофрокороби	602 кор	Укладальний стіл			1	
Обандеролювання гофрокоробів	602 кор	Машина-напівавтомату ОМ	1440 кор	0,4	1	0,4
Мармелад «Апельсинові та лимонні часточки»						
Зберігання цукру-піску	1180,69	Виробничий бункер	1311,8	0,9	1	0,9
Дозування цукру піску	1180,69	Стрічковий дозатор	1311,8	0,9	1	0,9
Зберігання патоки	590,174	Виробнича ємність	655,7	0,9	1	0,9
Дозування патоки	590,174	Плунжерний насос-дозатор М-193	655,7	0,9	1	0,9
Зберігання агару	26,554	Виробнича ємність	29,5	0,9	1	0,9
Дозування агару	26,554	Плунжерний насос-дозатор М-193	29,5	0,9	1	0,9
Зберігання води	599,6	Виробнича ємність	666,2	0,9	1	0,9

Дозування води	599,6	Плунжерний насос-дозатор М-193	666,2	0,9	1	0,9
Змішування компонентів, отримання рецептурної суміші	2397,09	Змішувач	2663,4	0,9	1	0,9
Дозування суміші на уварювання	2397,09	Плунжерний насос-дозатор М-193	2663,4	0,9	1	0,9
Уварювання, отримання сиропу з агаром	2145,94	Змієвикова варильна колонка 33-А	8000,0	0,26	1	0,3
Дозування сиропу з агаром	2145,94	Плунжерний насос-дозатор М-193	2384,3	0,9	1	0,9
Зберігання сиропу з агаром	2145,94	Виробнича ємність	2384,3	0,9	1	0,9
Дозування сиропу з агаром для скоринки	319,48	Плунжерний насос-дозатор М-193	354,9	0,9	1	0,9
Зберігання, дозування масла апельсинового та лимонного	0,088	Дозатор А2-ШДК	0,09	0,97	1	0,9
Зберігання, дозування барвника червоного та жовтого	0,506	Дозатор А2-ШДК	0,56	0,9	1	0,9
	0,88	Дозатор А2-ШДК	0,97	0,9	1	0,9
Темперування маси для скоринки	321,7	Темперуюча машина	Потоково-механізована лінія А2-ШЛД виробництва мармеладу типу «Апельсинові та лимонні дольки» 2200,0 кг/зм		1	0,9
Дозування кольорового шару скоринки на відливання	160,8	Плунжерний насос-дозатор М-193				
Відливання кольорового шару скоринки	160,8	Відливна голівка				
Охолодження кольорового шару скоринки	160,8	Охолоджуюча камера				
Дозування частини маси для скоринки в	160,8	Плунжерний насос-дозатор М-193				

збивальну машину						
Зберігання яєчного білка	12,8	Виробнича ємність				
Дозування яєчного білка	12,8	Плунжерний насос-дозатор М-193	Потоково-механізована лінія А2-ШЛД виробництва мармеладу типу «Апельсинові та лимонні дольки» 2200,0 кг/зм		1	0,9
Збивання, отримання збивного шару	173,6	Взбивальна машина				
Дозування збивного шару на відливання	173,6	Плунжерний насос-дозатор М-193				
Відливання збивного шару	173,6	Відливна голівка				
Охолодження збивного шару	173,6	Охолоджуюча камера				
Різання пласта на поздовжні смуги	333,78	Дискові ножи				
Утворення зі смуг напівсферичних напівфабрикатів	333,78	Конвеєр жолобо-подібний				
Дозування сиропу з агаром для серцевини	1826,46	Плунжерний насос-дозатор М-193	2029,4	0,9	1	0,9
Зберігання, дозування лимонної кислоти	29,92	Дозатор А2-ШДК	33,2	0,9	1	0,9
Зберігання, дозування масла апельсинового та лимонного	0,528	Дозатор А2-ШДК	0,586	0,9	1	0,9
Зберігання, дозування барвника червоного та жовтого	1,144	Дозатор А2-ШДК	1,27	0,9	1	0,9
	1,034	Дозатор А2-ШДК	1,148	0,9	1	0,9
Темперування маси для серцевини	1859,08	Темперуюча машина				
Дозування серцевини на відливання	1859,08	Плунжерний насос-дозатор М-193				

Відливання серцевини	1859,08	Відливна голівка				
Охолодження батонів, драглеутворення	2192,86	Охолоджуюча камера				
Подача батонів на охолодження	2192,86	Стрічковий транспортер, який присипається цукром	Потоково-механізована лінія А2-ШЛД виробництва мармеладу типу «Апельсинові та лимонні дольки» 2200,0 кг/зм			
Охолодження батонів	2192,86	Стрічковий конвеєр				
Різання батонів на дольки	2192,86	Різальна машина з гільйотинним ножом				
Подача мармеладних дольок на обсипання	2192,86	Транспортер				
Обсипання цукром-піском	190,52	Вібробункер				
Подача на сушіння	2200,0	Похилий стрічковий транспортер	2436,5	0,9	1	0,9
Сушіння та охолодження дольок	2200,0	Сушарка Г4-КСК-30	2444,4	0,9	1	0,9
Подача дольок на зважування	2200,0	Транспортер	2444,4	0,9	1	0,9
Зважування дольок	2200,0	Виробничий стіл з вагами			1	
Подача дольок на пакування	2200,0	Транспортер	2444,4	0,9	1	0,9
Укладання дольок в гофрокороби	1002 кор	Укладальний стіл			1	
Обандеролювання гофрокоробів	1002 кор	Машина-напівавтомату ОМ	1440 кор	0,69	1	0,69

3.8 Опис технологічних схем виробництва

Опис безтарного зберігання цукру-піску з проміжним підсушуванням

Цукор-пісок з автоцукровозів вивантажується в приймальну воронку 1 з сіткою, що затримує великі шматки цукру, що злежалися, і сторонні домішки. Потім шнеком 2 подається в норію 3, звідки поступає у приймальну воронку дробарки 6, де невеликі шматки цукру, що злежалися, розбиваються. З дробарки цукор поступає на вібросито 7, звідки роторним дозатором 8 спрямовується у сушарку 5, у яку подається гаряче повітря, нагріте в паровому калорифері 4. Температура гарячого повітря на виході з калорифера підтримується 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.

Цукор-пісок, необхідний для приготування цукрової пудри, із виробничої ємності 23 стрічковим дозатором 24 поступає на подрібнення до молоткового млина 25. Цукор-пісок поступає в робочу зону млина, де захоплюється молотками ротора і подрібнюється від ударів молотків і ударів частинок одна об одну. Подрібнена цукрова пудра проходить через сітку з комірками діаметром 0,5 мм і поступає у збірник 26, звідки в необхідній кількості дозується на виробництво.

Опис підготовки патоки до виробництва

Патока зливається з автомашин 27 у металеві баки 28, що мають спеціальні відділення, у яких розташовані змішувачі з парою. Патока що заповнює відділення, нагрівається до температури, при якій вони стає менш в'язкою, і її можна перекачувати насосом. Шестеренний насос 29 подає патоку в бак 30,

де вона нагрівається до температури близької до 50-55 °С, і плунжерним насосом 31 дозується в потрібній кількості на лінію виробництва.

Опис підготовки фруктово-ягідного пюре до виробництва

З автомашин 32 пульпа поступає в резервуари 33, призначені для зберігання фруктової пульпи, звідки пульпа шестеренним насосом 29 поступає у десульфітатор 34. Тут фруктово-ягідні заготовки розмішують і пропарюють, завдяки чому з них видаляється оксид сірки (SO₂), що утворюється в результаті розкладу сірчистої кислоти, яка використовується як консервант. Десульфітовані заготовки передаються в подрібнювач 35, а звідти насосом 29 на перетиральну машину 36. Перетерта плодова м'якоть (пюре) насосом 29 подається у збірник 37 з лопатевим валом. Далі пюре подається у збірники-накопичувачі 38, звідки дозується плунжерними насосами 31 у змішувач 39 на купажування (змішування різних партій пюре для отримання однорідної маси необхідної кислотності та драглеутворювальної здатності). Підготовлене пюре зі збірника 40 шестеренним насосом 29 подається на повторне подрібнення плодової м'якоти. Потім пюре із виробничої ємності 41 плунжерними насосами 31 дозується в сферичний вакуум-апарат безперервної дії 42, де пюре ущільнюється. Звідки ущільнене пюре поступає у виробничу ємність 41 та за допомогою плунжерного насоса 31 дозується на виробництво.

Опис підготовки агару до виробництва

Сухий агар із бункера 43 розподіляється дозуючим пристроєм 44 в лотки з сітчастим дном. Лотки шарнірно сполучені з транспортером 45, який, повільно рухаючись, занурює лотки з агаром у ванни 46 з холодною проточною водою (10-25 °С). При цьому ванни розташовані одна над другою, що значно економить виробничі площі цеху. Тривалість процесу (1-3 год) залежить від температури води, крупноти частик і кольору агару. При цьому відбувається набрякання агару, і він поглинає 400-600 % води до первинної маси. Набряклий агар подається у виробничу ємність 47 звідки з ємності на вагах 48 подається у відкритий варильний котел 49, куди з ємності на вагах 48

подається вода для розчинення агара у воді. Далі розчинений агар у воді через ємність 50 за допомогою плунжерного насоса 31 поступає на виробництво.

Опис підготовки яєчних білків до виробництва

Яєчні білки поступають на виробництво в металевих ємностях 51 у замороженому вигляді. Для розморожування ємності з білком поміщають у ванну 52 з теплою водою – температура не більше 40 °С. Потім ємності подаються на виробничий стіл, де їх відкривають. З відкритих ємностей 53 білки поступає у змішувальну машину 54, де його перемішують. Потім насосом 29 білки перекачують у ємність із фільтром 55, де з нього видаляються часточки шкарлупи. Відфільтрований білок плунжерним насосом 31 дозується на виробництво.

Опис технологічної схеми виробництва пату «Абрикосовий»

Виробництво пату починається з приготування фруктово-цукрової суміші. В змішувач 60 стрічковим дозатором 57 з бункера-наповнювача 56 подається цукор-пісок, а плунжерними насосами 31 з проміжних ємностей 58,59 яблучне та абрикосове пюре. Звідки суміш з кількістю сухих речовин 58,6 % насосом 31 перекачується у проміжну ємність 61. Плунжерним насосом-дозатором 31 суміш подається у змієвикову варильну колонку 62 на уварювання до сухих речовин 85,3 %, тривалість 2-3 хвилини, температура 112-115 °С. Звідки крізь паровідокремлювач 63 патова маса без додавань надходить в проміжну ємність 64 та за допомогою плунжерного насоса 31 подається в темперуючу машину 65.

Приготування патової маси. В темперуючу машину 65 плунжерним насосом 31 дозується патова маса без додавань. За допомогою дозаторів 67 із ємностей 66 дозується лимонна кислота та абрикосова есенція. Вміст сухих речовин в готовій патовій масі 84,9 %, температура 90-95 °С. Далі маса за допомогою плунжерного насоса 31 подається в відливну голівку відливальної машини 71.

Патову масу формують відливанням в форми. Цукрова пудра подається норією 69 в бункер 68, звідки розподіляється по транспортеру 72, який знаходиться під відливною машиною 71. За допомогою штампку 70 та

вирівнювача з цукрової пудри формуються комірки, в які дозується патова маса на формування. Відлитий пат засипають зверху цукровою пудрою.

Відлита маса транспортером 72, де патова маса вистоюється, направляється на вібросито 73. Частина цукрової пудри залишається на поверхні пату як негігроскопічне захисне покриття, яке покращує зовнішній вигляд. Цукрова пудра, що залишився після відливання, зсипається з трясосита в спеціальний піддон, після чого за допомогою норії 69 повертається у бункер 68, звідки знову подається для формування нових комірок.

Готовий пат направляється в камеру для підсушки пата 74. Процес драглеутворення пату відбувається при температурі 7-12 °С протягом 20-25 хвилин. На поверхні пата утворюється скоринка та відбувається видалення вологи. Далі маса по транспортеру 76 направляється в охолоджуючу камеру 75, де відбувається остаточний процес драглеутворення при температурі 8-12°С протягом 40-50 хвилин.

Готовий пат транспортером 77, подається на укладальний стіл 78, де вкладається в гофрокороби і зважується. По транспортеру 79 зважені гофрокороби з патом направляються на обандеролювання до машини-напівавтомату ОМ 80 і направляють на склад. Пат зберігають при температурі 18 ± 3 °С, відносній вологості 75-80 %.

Опис технологічної схеми виробництва зефіру «В шоколаді»

Виробництво зефіру починається з приготування цукрово-патокового-агарового сиропу. В змішувач 85 стрічковим дозатором 57 з бункера-наповнювача 81 подається цукор-пісок, а плунжерними насосами 31 з проміжних ємностей 82,83,84 патока, вода та агар. Звідки суміш насосом 31 перекачується у проміжну ємність 86. Плунжерним насосом-дозатором 31 суміш подається у змієвикову варильну колонку 87 на уварювання до сухих речовин 79 %, тривалість 1 - 1,5 хвилини, температура 120 - 125 °С. Звідки крізь паровідокремлювач 88 сироп надходить в проміжну ємність 89 та за допомогою плунжерного насоса 31 подається в змішувач 90.

Приготування зефірної маси починається з приготування суміші в змішувачі 90. В воронку змішувача стрічковим дозатором із бункера-наповнювача 91 через магнітний уловлювач 92 і дозуючий пристрій 93 дозується цукор-пісок та насосами 31 із проміжних ємностей 94,95 дозується ущільнене яблучне пюре та яечний білок. Та останнім дозується цукрово-патоково-агаровий сироп 95 °С за допомогою насоса 31 із проміжної ємності 89. Із ємностей 96 за допомогою дозаторів 97 додається молочна кислота та ванільна есенція. Далі маса поступає в проміжну ємність 98. Потім маса за допомогою шестерного насоса 29 поступає в змішувач-емульсатор 99, де відбуваються процеси диспергування повітряних бульбашок і гомогенізація маси. У суміш під тиском вводиться повітря, що надходить з ресивера 102. Для регуляції повітря встановлений повітряний редуктор 101 та за допомогою ротаметра 100 вимірюється кількість повітря що надходить. Далі зефірна маса температурою 65-67 °С, з вмістом сухих речовин 72 %, густиною 420 кг/м³ самопливом надходить в бункер формуючої машини 103.

Формування зефірної маси здійснюється на зефіро-відсаджувальних машинах в дерев'яні лотки 104, які попередньо очищенні від залишків зефіру. Зефірну масу формують рівними порціями круглої або овальної форми з рифленою поверхнею. Лотки з відформованими половинками зефіру встановлюють вручну на стелажні візки 105 та направляють в камеру для вистоювання і стабілізації 106.

Метою сушіння є видалення зайвої вологи з утворенням на поверхні зефіру тонкої кристалічної скоринки. Сушіння ведуть так, щоб волога видалялася якомога рівномірніше по всій товщині зефіру. Вистоювання половинок зефіру проводять в камерах:

- спочатку температура 20-25 °С протягом 3-4 годин;
- потім 33-36 °С, відносна вологість 50-60 % протягом 4-6 годин.

Після вистоювання зефір, встановлюють на конвеєр 107 і піддають під механізм глазурувального агрегату «Super-80» 108, куди плунжерним насосом 31 з автоматичної темперуючої машини 109 подається шоколадна глазур, яку

попередньо перекачали насосом 29 з темперувальної машини 110, де вона зберігалася. Проходячи крізь глазурувальну машину зефір температурою 25–27°C покривається шаром шоколадної глазури температурою 30-31°C для запобігання жирового «посивіння» і направляється в охолоджувальну камеру 111. В цій камері відбувається структурування шоколадної глазури, яка набуває тверду структуру в результаті кристалізації какао-масла, тривалість перебування у камері 7–10 хв, температура 8–10°C.

Готовий зефір подається на укладальний стіл 112, де вкладається в гофрокороби і зважується. По транспортеру 113 зважені гофрокороби з патом направляються на обандеролювання до машини-напівавтомату ОМ 114 і направляють на склад. Зефір зберігають при температурі 18 ± 3 °C, відносній вологості 75-80 %.

Опис технологічної схеми виробництва мармеладу

«Апельсинові та лимонні часточки»

Виробництво мармеладу починається з приготування цукрово-патокового-агарового сиропу. В змішувач 119 стрічковим дозатором 57 з бункера-наповнювача 115 подається цукор-пісок, а плунжерними насосами 31 з проміжних ємностей 116,117,118 патока, вода та агар. Звідки суміш насосом 31 перекачується у проміжну ємність 120. Плунжерним насосом-дозатором 31 суміш подається у змієвикову варильну колонку 121 на уварювання до сухих речовин 79 %, тривалість 1-1,5 хвилини, температура 120-125 °C. Звідки крізь паровідокремлювач 122 сироп надходить в проміжну ємність 123 та за допомогою плунжерного насоса 31 подається в темперуючі машини 124,135.

Приготування мармеладної маси для скоринки. В темперуючу машину 124 плунжерним насосом 31 дозується цукрово-патоковий-агаровий сироп. За допомогою дозаторів 126 із ємностей 125 дозується масло апельсинове та лимонне і барвник червоний та жовтий. Вміст сухих речовин в масі 76 %, температура 55-60 °C.

Після темперування маса для скоринки плунжерним насосом 31 подається до відливної голівки 127. На стрічковий транспортер 132 з відливної голівки

138 через кран наноситься рівним шаром маса двох кольорів для корочки товщиною 1-2 мм. Поверхня шара вирівнюється ножовою пластиною. Щоб маса не прилипала до конвеєра її попередньо змащують інвертним сиропом, концентрація якого 67-68 %. Далі шар надходить в охолоджуючу камеру 128, куди подається повітря температурою 10 °С. Тут відбувається драглеутворення, та пласт починає затвердівати. Час желювання 10 хвилин.

В збивальну машину 129 подається частина маси для скоринки з темперуючої машини 124 і яєчний білок з ємності 130, насосом 31. Масу збивають до отримання пишної, білої маси. Вміст сухих речовин в збивній масі 73 %, температура 60-65 °С. Далі збивна маса плунжерним насосом 31 дозується у відливну голівку 131, з якої вона наноситься на поверхню кольорового шару скоринки товщиною 1-2 мм. Двошаровий пласт надходить в охолоджуючу камеру 133, де обдувається повітрям температурою 10 °С. Відбувається драглеутворення 30 хвилин, та пласт починає затвердівати. Далі пласт проходить під дисковими ножами 134, які розрізають пласт на дванадцять рівних паралельних полос шириною 70 мм та укладають за допомогою направляючих у жолоби конвеєра.

Приготування мармеладної маси для серцевини. В темперуючу машину 135 плунжерним насосом 31 дозується цукрово-патоковий-агаровий сироп, а за допомогою дозаторів 137 із ємностей 136 дозується кислота лимонна, масло апельсинове та лимонне, барвник червоний та жовтий. Далі плунжерним насосом 31 маса подається в відливну голівку 138, з якої при температурі 50-55 °С відливається в жолобчасті форми, в які укладені двошарові полоси для скоринки. Маса поступає в охолоджуючу камеру 139, де при температурі 5-7 °С протягом 25-30 хвилин відбувається процес драглеутворення. Після желювання батони переходять на похилий транспортер 140, що передає їх на стрічковий транспортер 142, який попередньо посипають цукром-піском, який надходить з ємності 141. Далі батони переходять на стрічковий конвеєр 143 в який подається холодне повітря, для зміцнення структури. Тривалість вистійки перед різанням 60 хвилин. Після вистійки батони переходять на

транспортер різальної машини 144, де ріжуться на дольки. Далі дольки подаються на похилий стрічковий транспортер 145, де посипаються цукром-піском, який надходить з віброємності 146. По транспортеру дольки поступають в конвеєрну сушарку 147 типу Г4-КСК-30. Сушарка Г4-КСК-30 є камерою, закритою металевими щитами і дверима, заповненими теплоізоляцією. Чотири верхні яруси призначені для сушіння продукту, а на п'ятому відбувається охолодження продукту до температури приміщення.

Метою сушіння є видалення зайвої вологи з утворенням на поверхні мармеладу тонкої кристалічної скоринки, що складається з кристалів цукру. Вона надає гарний зовнішній вигляд і оберігає від подальшого висихання. Сушіння ведуть так, щоб волога видалялася якомога рівномірніше по всій товщині. Сушіння мармеладних дольок здійснюється в конвеєрній сушарці типу Г4-КСК-30, де вони та сушаться гарячим повітрям:

- над першим транспортером: $47,5 \pm 2,5$ °С;
- над другим транспортером: $37,5 \pm 2,5$ °С;
- над третім транспортером: 29 ± 1 °С.

Загальна тривалість сушіння 2,5 години. Висушений мармелад охолоджується до температури приміщення.

Висушені дольки з вмістом сухих речовин 81 % направляються на зважування на столах 148. Мармеладні дольки двох видів - апельсинові та лимоні фасують в гофрокороби. По транспортеру 149 зважені гофрокороби з мармеладом направляються на обандеролювання до машини-напівавтомату ОМ 150 і направляють на склад. Мармелад зберігають при температурі 18 ± 3 °С, відносній вологості 75-80 %.

3.9 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.

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

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 3.17 - 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 4623:2006	Колір, смак, запах, чистота розчину Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4624:2006 ДСТУ 3659-97

Ячні продукти морожені	ДСТУ 8719:2017	Колір, смак,запах Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 8719:2017
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Колір, смак, запах, консистенція Вміст сухих речовин	Органолептично Рефрактометрично	ДСТУ 4498:2005 ДСТУ 4910:2008
Жири: кондитерські і хлібопекарські	ДСТУ 4335:2004	Колір, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4335:2004 ДСТУ 4463:2005
Пюре фруктово- 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	ДСТУ 8534:2015	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 8534:2015
Есенції	ДСТУ 4910:2008	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4910:2008
Барвники	ДСТУ 3845- 99	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 3845-99
Кислота молочна	ДСТУ 4621:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4621:2006
Кислота лимонна	ДСТУ 908:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 908:2006
Напівфабрикати шоколадного виробництва				
Шоколадна глазур	ДСТУ 4660:2006	Смак, аромат, колір, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4660:2006
		Ступінь подрібнення	Метод Реутова	ДСТУ 5902- 80
Напівфабрикати мармеладного виробництва				
Мармеладна маса, пастильна маса		Зовнішній вигляд, смак, запах, структура	Органолептично	
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Кислотність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
		Масова частка редукувальних речовин	Фотоколориметри чно	ДСТУ 5059:2008
Готові вироби				

Мармелад	ДСТУ 4333:2018	Зовнішній вигляд, смак, колір, форма, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4333:2018
		Вміст редукувальних речовин	Фериціанідний метод	ДСТУ 3945:2023
		Кислотність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
Вироби кондитерські пастильні	ДСТУ 6441-2003	Колір, смак, запах, консистенція, форма	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
		Кислотність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
		Масова частка редукувальних речовин	Фериціанідний метод	ДСТУ 3945:2023
		Щільність	На приладі Сосновського	ДСТУ 5076:2008
Усі кондитерські вироби		Визначення кількості дріжджів і пліснявих грибів	Посів, мікроскопування	ДСТУ 8447:2015
		Визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів	Посів, мікроскопування	ДСТУ 8447:2015
		Визначення кількості бактерій групи кишкової палички	Посів, мікроскопування	ДСТУ 8381:2015

РОЗДІЛ 4 ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1 Опалення

У якості теплоносія в системах опалювання і вентиляції використовується гаряча вода з параметрами згідно зі СНіП 2.04.05-91.

Встановлена система опалення:

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

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

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

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

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 встановлено елеватор для пониження температури води до 105 °С. На опалювання і

забезпечення її циркуляції підвищують тиск змішуванням води до величини більшої, ніж тиск у зворотному трубопроводі.

У приміщеннях підприємства, що мають велику кількість надмірних тепловиділень (сиропна станція, варильне відділення і так далі), спроектовано чергове опалювання з розрахунковою температурою 10 °С. Таку ж температуру приймають для складів сировини і готової продукції. У складах продуктів, які швидко псуються, підтримується температура в межах від +2 до 4 °С.

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

4.2 Вентиляція та кондиціонування

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

Вентиляція допоміжних будівель і приміщень відповідає СНіП 2.09.04-87.

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

Виробнича вентиляція на кондитерських підприємствах використовується для:

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

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

До приміщень із значними тепловиділеннями віднесені: відділення вироблення шоколадних мас, цех борошняних виробів, обсмажувальне, варильне і сушильне відділення, тепловий пункт.

До приміщень зі значними вологовиділеннями віднесені: відділення сиропне, варильне, протиральне, приготування інверту і розпуску крихт, приміщення миття і стерилізації інвентаря.

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

У приміщеннях з незначними тепловологовиділеннями передбачена природна вентиляція з одноразовим повітрообміном: приміщення приймання сировини, склади безтарного зберігання цукру-піску, готової продукції, сировини, паперу, етикеток, таропакувальних матеріалів.

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

Кондитерські підприємства обладнано механічною вентиляцією: місцевим витягом (варильна апаратура, сушарки і т.д.) і загальним припливно витяжним.

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

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

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

Опалювально-вентиляційне устаткування, трубопроводи і повітряноводи, що розміщуються у приміщеннях з агресивним середовищем, а також призначені для видалення повітря з агресивним середовищем, виконані з антикорозійних матеріалів або із захисними покриттями від корозії (крохмале-сушильні, патокові відділення).

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

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

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

4.3 Водопостачання і каналізація

Водопостачання кондитерських підприємств передбачено від міської водопровідної мережі.

Вода для технологічних і господарсько-питних потреб задовольняє вимогам ДСТУ 7525:2014.

Витрата води по фабриці прийняті:

- а) на технологічні потреби – за технологічним розрахунком, а також укрупнено;
- б) на миття інвентаря – 800 л за зміну на 1 мийну ванну;
- в) на миття устаткування – 20–25 л за зміну на 1 варильний апарат і 12 л за зміну на 1 машину;
- г) на миття підлог – 2 л на 1 м² площі підлоги;

д) на господарсько-питні потреби і душові – за ДБН В.2.5-64:2012.

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

Для охолодження технологічного устаткування і агрегатів холодильних установок застосовано системи оборотного водопостачання.

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

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

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

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

Гаряче водопостачання запроектовано:

а) для технологічних потреб – на обігрів продуктопроводів, миття інвентаря й устаткування (температура гарячої води 50 °С), на обігрів технологічних продуктопроводів і апаратів у шоколадних цехах (температура гарячої води 50–80 °С);

б) для господарчо-побутових потреб (пральні, їдальні, миття підлог, душі, умивальники) з температурою води 65 °С.

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

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

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

Відведення стоків від мокроповітряних вакуум-насосів здійснюється трубопроводом діаметром не менше 100 мм в каналізацію.

У відділеннях сиропному, варильному, рецептурному, перетиральному, переробки відходів, приміщеннях миття і місцях установки поливальних кранів встановлено трапи.

4.4 Холодозабезпечення

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

Для холодопостачання холодильних камер передбачено автономні холодильні установки. Для холодопостачання інших споживачів застосовано системи централізованого холодопостачання з проміжним холодоносієм.

Як холодоносієм використовується водний розчин хлористого кальцію (розсіл), у проектах впроваджено заходи по зниженню швидкості корозії трубопроводів і устаткування. У системах охолодження з проміжним холодоносієм температуру розсолу прийнята рівною -12°C , для кондиціонування повітря застосовано водну систему охолодження з температурою води $+5 - +8^{\circ}\text{C}$.

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

Число встановлених компресорів визначено з урахуванням: переваги рівності одиничних продуктивностей і однотипності встановлених компресорів; встановлено резервний компресор; враховано наявність одного робочого компресора при двох- і тризмінній роботі компресорної станції незалежно від кількості робочих компресорів.

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

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

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

4.5 Електрозабезпечення

Проектування електроустановок підприємств кондитерської промисловості виконано згідно з «Правилами улаштування електроустановок» (ПУЕ), ДСТУ Б А.2.4-24:2008, ДСТУ Б А.2.4-18:2008.

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

$$E_{річ} = P_{річ} \times N = 3150 \times 125 = 393750 \text{ кВт·год}$$

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

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

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

По мірі забезпечення надійності електропостачання електроприймачі виробничих ділянок кондитерського виробництва віднесені до II категорії, допоміжних ділянок – до III категорії і протипожежних пристроїв – до I категорії.

Розподільна мережа для комплексно-механізованих ліній кондитерських виробництв запроектовано так, щоб ушкодження в мережі однієї з них не призводили до зникнення напруги на сусідніх лініях. Виконано відкрите прокладення кабелів по конструкціях, що не згорають, і стінах в лотках, коробах або на тросах. Приховане прокладання кабелю в трубах обмежене короткими ділянками з переважним використанням пластмасових труб.

Для цілей захисного заземлення, захисту від блискавки і накопичення статичних зарядів як заземлювачі використані залізобетонні конструкції

будівель і споруд. Захисту від статичної електрики підлягають металеві бункери для зберігання борошна, цукру, крохмалю, млини, просіювачі та інше технологічне устаткування, трубопроводи і венткороба, на яких можуть накопичуватися електричні заряди.

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

РОЗДІЛ 5 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

5.1 Генеральний план забудови території

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

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

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

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, центральна лабораторія, 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 СНіП II-89-80.

Поблизу контрольно-перепускного пункту встановлюються автоваги вантажопідйомністю до 30 т. При контрольно-перепускному пункті

розташовуються відділ кадрів і відділ збуту. Крім головного входу, на територію підприємства передбачено запасний.

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

Розміри маневрових майданчиків перед навантажувально розвантажувальними рампами прийняті з врахуванням типу автотранспорту. Мінімальна ширина маневрових майданчиків для великогрузового транспорту - не менше 30 м.

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

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

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

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

Огородження підприємства спроектовано 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 і 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.

Виробничі будівлі кондитерських підприємств великої і середньої потужності, спроектовано, в основному, багатоповерховими. Сітка колон прийнята 6 х 6 м, залежно від величини навантажень на перекриття і будівельної бази підрядчика. Висота поверхів 6 м.

Згідно з вимогами СНіП 2.09.02-85* «Виробничі будівлі. Норми проектування» відстань від робочого місця до найближчого виходу в залежності від категорії виробництва, ступеня стійкості і поверховості будівлі становить в межах 40...75 м.

Рівень підлоги першого поверху прийнято за позначку 0,000 м і розташований вище поверхні землі не менше ніж на 150 мм.

Для стін багатоповерхових будівель в якості основного рішення прийнята панельна конструкція. При каркасах з балковими перекриттями застосовують уніфіковані стінові панелі довжиною 6 м. Допускається застосовувати цегляні стіни.

У виробничому корпусі встановлено дві сходові клітини і шість санвузлів.

Навантаження на 1 м² майданчика перекриття для виробничих та підсобних цехів складає не більше 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних матеріалів, а також готової продукції – не більше 2000 кг згідно з СНіП– 6-74. Побутові приміщення розраховано на весь персонал, що має доступ до сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

На кондитерському підприємстві передбачено вантажні ліфти для подачі сировини, допоміжних матеріалів, а також для спуску готової продукції в склад і експедицію.

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

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

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

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

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

Основою креслення будівлі є сітка колон утворена поздовжніми і поперечними осями. За осі середніх колон беруться лінії, що проходять через їх центри, за осі несучих стін - лінії, що ділять стіни нижнього поверху навпіл.

Осі, що йдуть уздовж будівлі, позначено буквами А, Б, В, Г і т.д., починаючи з лівого нижнього кута, а упоперек будівлі - цифрами 1, 2, 3 і т.д., починаючи також з лівого кута.

5.3 Опис компонування обладнання

Виробництво пату

Варильний відділ розміщено якомога ближче до ділянок розливу пату.

У варильному відділенні при потужності цеху 2 т і більше встановлене таке устаткування: безперервно діючі змієвикові варильні апарати, змішувач для приготування цукрово-фруктового сиропу.

Для сушіння пату у цеху із потужністю більше 2 т за добу встановлено камеру для підсушування.

Укладання пату в гофрокороби відбувається на укладальних столах.

Довжина робочого місця для однієї укладальниці при укладанні в коробки – не менше 2 м.

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

Виробництво зефіру

Варильний відділ розміщено якомога ближче до ділянок формування зефіру.

У варильному відділенні встановлено таке устаткування: безперервно діючі змієвикові варильні апарати, змішувач для приготування яблучно-цукрової суміші, ванни для замочування і промивання агару (на першому поверсі).

Приготування зефірної маси відбувається в змішувачі-емульсаторі та формування виробів відбувається на зефіровідсаджувальній машині.

Для сушіння зефіру використовується камера для вистоювання і стабілізації.

Площа загортувально-пакувального відділення становить 40 % від загальної площі цеху.

Виробництво мармеладу

Варильний відділ розміщено якомога ближче до ділянок розливу мармеладу.

У варильному відділенні при потужності цеху більше 2 т встановлене таке устаткування: безперервно діючі змієвикові варильні апарати, змішувач для

приготування цукрово-патокового-агарового сиропу, ванни для замочування та промивання агару (на першому поверсі).

Для сушіння мармеладу встановлено сушарку конвеєрного типу.

Укладання мармеладу в гофрокороби відбувається на укладальних столах.

Довжина робочого місця для однієї укладальниці при укладанні в коробки – не менше 2 м.

Площа пакувального відділення складає 35% від загальної площі цеху.

Склад готової продукції та експедиція на першому поверсі спроектовані з відвантажувальною рампою і навісом. Навколо підприємства передбачено вантажно-розвантажувальну рампу. Ширину рампи при використанні вантажно-розвантажувальних механізмів прийнято 3 м. Рампа передбачена з навісом, який має ширину, достатню для запобігання попадання атмосферних опадів на продукцію при відвантаженні. Приймання сировини виконується зі сторони подвір'я через спеціальні ворота з механічним обладнанням. В місцях прийому сировини передбачені навіси, які виконані в полегшених конструкціях.

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Основним законодавчим документом в галузі охорони праці є Закон України «Про охорону праці», прийнятий 21.11.2002 р. Верховною Радою України, Конституція України (стаття 45, стаття 43, стаття 50), також «Кодекс законів про працю України», крім того створено низку законів, кодексів та прийнятих до них нормативно-правових актів. Щоб організувати безпеку на підприємстві створені належні умови з питань про охорону здоров'я, епідеміологічне благополуччя, пожежну безпеку, цивільний захист, попередження надзвичайних ситуацій, безпеку споруд, будівель та інженерних мереж, безпеку руху, якість і безпеку продукції та послуг.

6.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві

Аналіз технологічних схем кондитерських виробів показує, що на підприємстві можуть виникнути наступні потенційно небезпечні та шкідливі виробничі фактори (НШВФ) за ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ, які приведені у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1. Характеристика та нормативні значення небезпечних і шкідливих виробничих факторів

№ п/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормоване позначення	Нормативний акт
1	2	3	4	5
Фізичні фактори				
1	Рухливі частини виробничого устаткування	Транспортери, змішувач	–	НПАОП 15.8.-1.14-97
2	Підвищена температура повітря устаткування, матеріалів	Ротаційна піч	45 °С	НПАОП 15.8.-1.14-97
3	Підвищена температура повітря робочої зони	Відділення приготування сиропу	20-22 °С	НПАОП 15.8.-1.14-97
4	Підвищена запиленість повітря робочої зони	Відділення просіювання цукрової пудри, борошна	ГДК 6 мг/м ³	НПАОП 15.8.-1.14-97
5	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Увесь виробничий корпус, обладнання на усіх поверхах	80 дБА	НПАОП 15.8.-1.14-97

6	Підвищена вологість повітря	Варильне відділення	60 %	НПАОП 15.8.-1.14-97
7	Підвищена рухливість повітря (0,3 м/с)	Увесь виробничий корпус	0,2 м/с	НПАОП 15.8.-1.14-97
8	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
9	Підвищений рівень статичної електрики	На технологічних лініях та транспортному обладнанні	–	НПАОП 15.8.-1.14-97
10	Недостатність природного світла	Робочі місця	КПО не менше 1 %	ДБН В2.5-28-2006
11	Недостатня освітленість робочої зони	Робочі місця	400 лк	НПАОП 15.8.-1.14-97
12	Розташування робочого місця на висоті 1,5-3м щодо поверхні землі(підлоги)	Естакада (відділення приготування тіста)	–	НПАОП 15.8.-1.14-97
Хімічні фактори				
13	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 дезінфікація цеху та обладнання	ГДК для кислот 1-5 мг/м ³ , для лугів - 0,5 мг/м ³	НПАОП 73.1-1.11-12
Біологічні фактори				
14	Патогенні мікроорганізми(бактерії, віруси, тощо) і продукти їхньої життєдіяльності	При порушенні санітарного стану	–	–
Психофізіологічні фактори				
15	Фізичні перевантаження (статичні і динамічні)	Статичні – на ділянці загортувальних автоматів, динамічні – під час всього виробництва	Робота середньої важкості II а та I б	ДСН 3.3.6.042-99
16	Перенапруга аналізаторів: зорових, слухових, аналізаторів нюху	Фізична праця на будь якій ділянці виробництва	–	–
17	Монотонність праці	На усіх робочих місцях	–	–
18	Емоційні перевантаження	Конфлікти	–	–

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

6.2.1. Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

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

- раціональне розміщення устаткування;
- механізація й автоматизація виробничих процесів;
- раціональна теплова ізоляція устаткування: тепловиділяючі поверхні апаратів (варильні котли, темперувальні машини) і трубопроводи покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків працюючих;
- герметизація устаткування (технологічне обладнання, просіювач для цукру);
- раціональне опалення;
- вентиляція виробничих приміщень: діюча вентиляція (провітрювання) з природним збуджуванням відбувається за рахунок вікон і прорізів. Припливне повітря подається безпосередньо у приміщення з постійним перебуванням в них людей. Постійні робочі місця, розташовані на відстані менше 3 м від зовнішніх дверей і 6 м від воріт, і захищені 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).

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

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
1.	Відділення купажування фруктово-ягідного пюре	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	40-60	0,3
2.	<u>Варильне відділення:</u> Уварювання пюре	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
3.	Варіння цукрово-паточного агарового сиропу	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	40-60	0,3
4.	Збивальне відділення	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	40-60	0,3
5.	Формувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	40-60	0,3
6.	Пакувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,3
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	40-60	0,3
7.	Відділення миття інвентарю	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	40-60	0,3
Складські та допоміжні приміщення						
8.	Склади безтарного зберігання цукру	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
9.	Склад безтарного зберігання фруктово-ягідної сировини	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3

10.	Склад продукції	готової	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
			Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3

6.2.2. Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

Для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації 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, проти шумні каски, навушники, м'які шоломи, беруши); проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

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

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначені знаками небезпеки.

6.2.3. Забезпечення нормованих показників освітлення

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

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

– *Штучне освітлення.* 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 пакування, склад готової продукції) використовуються лампи ЛСП-0,1 (противибухові);

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

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

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

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

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

6.3. Загальні вимоги безпеки при реалізації технології

6.3.1. Вимоги безпеки щодо розміщення виробничого обладнання та його обслуговування

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 закріплені на міцних підставах, щоб уникнути виробничого переміщення, вібрації і поштовхів. При розміщенні машин і агрегатів передбачена можливість зручного і безпечного обслуговування при огляді і поточному ремонті;
- щоб уникнути аварії пристосування для керування машинами, агрегатами змонтовані так, щоб виключити можливість їх довільного відключення;
- пускові кнопки застосовані утопленого типу із відповідним зазначенням для кожної машини;
- рухомі деталі машини надійно огорожені в доступних місцях, що дозволяє виключити можливість травмування обслуговуючого персоналу. Виступаючі кінці валів огорожені суцільними кожухами;
- ширина головних проходів постійних робочих місць становить 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, при постійних робочих місцях між ними – 1,4 м. Проходи між устаткуванням у вибухопожежонебезпечних приміщеннях встановлені шириною не менше 1,5 м, крім малогабаритних машин шириною та висотою до 0,8 м.;
- ширина проходів при обслуговуванні стрічкових та ланцюгових конвеєрів - не менше 0,75 м;
- відстань між виступаючими частинами варильних апаратів - не менше 0,8 м;
- між цехом з варильним обладнанням та цехом формування встановлена металева завіса, висота якої від низу до полу складає 2,2 м;
- стаціонарні площадки обслуговування машин та устаткування, що розташовуються на висоті, мають огорожі та сходи з поруччям. Висота огорож, поруччя – 1,0 м.

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

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

6.3.2. Електробезпека при реалізації технології

В залежності від категорії приміщень за чинниками виробничого середовища і з небезпеки ураження електрострумом, електробезпека при реалізації технології забезпечуються: ізоляцією струмопровідних частин (подвійна ізоляція); захисним автоматичним вимиканням живлення (аварійні вимикачі, пристрої захисного відключення); застосуванням написів, плакатів, засобів індивідуального захисту (діелектричних килимків) біля розподільчих щитів (біля щитових); захисним заземленням або зануленням конструкцій, що можуть виявитися під напругою.

6.3.3. Правила роботи з посудинами, що працюють під тиском

У варильних відділеннях при виробництві сиропів використовується варильні колонки, які працюють під тиском. Існує ряд вимог щодо експлуатації посудин, які працюють під тиском: технічний нагляд та експлуатація посудин, що працюють під тиском не більше 0,7 кгс/кв.см, здійснюється відповідно до інструкцій.

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 знаходилась без дії понад один рік.

6.4. Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

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.

Виробничі та допоміжні приміщення за категорією з пожежовибухонебезпеки і класом зон із пожежовибухонебезпеки на підприємствах з виробництва кондитерських виробів наведено у таблиці 6.3.

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

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас зони з пожежовибухонебезпеки за ПУЕ
Основні виробництва			
1	Відділення: просіювання цукру піску, розмелювання цукру піску в цукрову пудру	Б	В-Іа
2	Бункерне відділення (виробниче зберігання цукру)	В	П-ІІ
3	Мішковибивальне відділення з мішковибивальною машиною	Б	В-Іа
4	Відділення приймання та зберігання пюре	В	П-ІІ
5	Відділення приймання та зберігання патоки	Д	–
6	Відділення переробки відходів, миття та стерилізація інвентаря	Д	–
7	Варильне відділення	Д	–
8	Відділення загортки та упаковки кондитерських виробів	В	П-Іа
Складські приміщення			
9	Закритий склад зберігання спирту, коньяку, есенцій	А	В-Іа
10	Склади безтарного зберігання цукру в бункерах та силосах ємністю 5 т і більше	Б	В-Іа
11	Склади зберігання фруктово-ягідної сировини	Д	–
12	Склади готової продукції	В	П-Іа
13	Експедиція готової продукції	В	П-Іа
14	Склад паперу, картону та ін.	В	П-Іа
15	Матеріальні склади	В	П-І П-Іа У залежності від матеріалу
16	Склади тари із гріючих матеріалів, паперу	В	П-Іа
17	Центральна лабораторія	В	П-Іа

Шляхи евакуації

Для забезпечення евакуації працівників з приміщень передбачено наявність у цеху шляхів евакуації і виходів. З кожного приміщення, з кожного поверху розміщені евакуаційні виходи, розташовані з протилежних сторін сходових клітин.

План евакуації підписаний розробником, узгоджений з працівниками, начальником ДПД і затверджений генеральним директором підприємства. Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням (лампи розжарювання).

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

Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися назовні.

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

РОЗДІЛ 7 ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

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

На кондитерському підприємстві основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива у парових котлів. 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 70 м 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.

Ще одним природним ресурсом, що зазнає значного забруднення від виробництва є вода. Серед факторів, які мають найбільший вплив на якість води є:

- жири та їх похідні;
- завислі речовини різної природи;
- екстрагенти;
- добавки хімічної природи;

- органічні відходи, що використовують кисень заради окиснення, 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.

Забруднення стічних вод кондитерським підприємством є мало небезпечним за гігієнічними критеріями, адже основними забруднювачами вважаються органічні рештки, які надходять під час миття обладнання, підлоги виробничих приміщень тощо. Тому передбачено вчасно проводити санітарно-гігієнічні заходи, щоб попередити розклад органічних залишків та накопиченню різного роду гнилісних та зброджувальних бактерій.

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

Ступінь забруднення водних ресурсів залежить від рівня дотримання усіх санітарно-гігієнічних вимог та від екологічності технологій.

Окрім забруднення атмосфери та водного середовища виробництво створює такий же негативний вплив і на ґрунти. Забруднення відбувається через шкідливі викиди в атмосферу, пестициди, промислового сміття, змащувальних матеріалів. З метою запобігання таких наслідків діяльності передбачено систематичне утилізуванню усіх відходів 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.

Також на підприємстві утворюються тверді відходи – брак та відпрацьовані матеріали. Брак – зворотні відходи, які можна використати повторно, дотримуючись усіх норм. Пакувальні матеріали та деревні відходи складають на спеціальних майданчиках і вивозяться з підприємства.

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)

В даному розділі визначають зміни обсягів виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Основою для формування програми є інформація про:

- плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначається маркетинговими дослідженнями;
- змінну продуктивність обладнання;
- кількість змін роботи підприємства (обладнання) – 2 зміни, тривалість зміни 8 годин, кількість днів – 250.

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$IK = K_2 + K_3;$$

витрати K_2 на придбання нового обладнання;

витрати K_3 на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів і т.і., оплату ПДВ.

$$IK = 13697,91 + 22296,23 = 35994,14 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою:

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_{м}$$

$$K_2 = 11608,4 + 348,25 + 1741,26 = 13697,91 \text{ тис грн.}$$

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

$$K_{об} = 11608,4 \text{ тис грн.}$$

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

$$Z_{тр} = 348,25 \text{ тис грн.}$$

$Z_{м}$ – вартість монтажу нового обладнання (15 % від вартості нового обладнання);

$$Z_{м} = 1741,26 \text{ тис грн.}$$

Витрати на поповнення власних обігових коштів K_3 обчислюють за формулою:

$$K_3 = TP/K_{обор.} + ПДВ_{об.}$$

$$K_3 = (300200,0/15) + 2282,9 = 22296,23 \text{ тис грн.}$$

ТП – величина обсягів продукції в діючих цінах підприємства без ПДВ;

$K_{\text{обор.}}$ – коефіцієнт оборота коштів ($K_{\text{обор.}} = 15$);

ПДВ $K_{\text{об.}}$ – податок на додану вартість нового обладнання.

Амортизаційні нарахування виконують відносно вартості обладнання, яке закупаються, за нормами амортизації у 20 %.

$$A_{\text{об.}} = 20 \% * 11608,4 = 2321,68 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 8.1. Кошторис витрат на придбання нового обладнання

№ з/п	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт.	Ціна з ПДВ за одиницю, тис. грн.	Вартість, тис. грн.
1	Змієвикова варильна колонка 33-А	3	420,0	1260,0
2	Темперуючі машини	3	260,0	780,0
3	Змішувачі	3	180,0	540,0
4	Збивальний агрегат ШЗД-1	1	650,0	650,0
5	Зефіровідсаджувальна машина	1	980,0	980,0
6	Глазурувальний агрегат	1	720,0	720,0
7	Потоково-механізована лінія виробництва пату відливкою в цукор 2300,0 кг/зм	1	1400,0	1400,0
8	Лінія А2-ШЛД для мармеладу	2	1650,0	3300,0
9	Сушарка Г4-КСК-30	1	850,0	850,0
10	Охолоджувальні камери	5	240,0	1200,0
11	Камера для вистоювання та стабілізації (зефір)	1	320,0	320,0
12	Камера охолодження/дозрівання (мармелад, пат)	1	280,0	560,0
13	Транспортери	8	45,0	360,0
14	Виробничі ємності	10	35,0	350,0
15	Плунжерні насоси дозатори М-193	10	30,0	300,0
16	Машина-напівавтомат ОМ	3	120,0	360,0
	Всього	—	—	13930,0
	В т.ч. ПДВ	—	—	2321,6
	Всього без ПДВ	—	—	11608,4

Таблиця 8.2. Капітальні вкладення на обладнання

Всього витрати на придбання обладнання, тис.грн.	11608,4
Монтаж нового обладнання (15 %), тис.грн.	1741,26
Транспортно-заготівельні витрати (3 %), тис.грн.	348,25
Капітальні вкладення на обладнання, тис.грн.	13697,91
В т.ч. ПДВ	2282,9
Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ, тис.грн.	11415,01

8.2 Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

В даному розділі визначають обсяги виробництва продукції в натуральному та вартісному виразі (виробнича програма).

Таблиця 8.3. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі

Найменування виробу	Ведуче технологічне обладнання	Змінна технічна продуктивність, т	Кількість змін роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності, т	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн
Пат «Абрикосовий»	Потоково-механізована лінія виробництва пату відливкою в цукор 2300,0 кг/зм	2,3	500,0	1,0	1150,0
Зефір «В шоколаді»	Збивальний агрегат ШЗД-1 для збивання зефірної маси під тиском	1,8	500,0	1,0	900,0
Мармелад «Апельсинові	Потоково-механізована лінія А2-ШЛД виробництва мармеладу типу «Апельсинові та	2,2	500,0	1,0	1100,0

та лимонні часточки»	лимонні дольки» 2200,0 кг/зм				
Всього	—	6,3	—	—	3150,0

Таблиця 8.4. Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Пат «Абрикосовий»	1150,0	82000,0	94300,0
Зефір «В шоколаді»	900,0	120000,0	108000,0
Мармелад «Апельсинові та лимонні часточки»	1100,0	89000,0	97900,0
Всього	—	—	300200,0

Вартість річного обсягу продукції становить:

$$\Delta \text{ТП} = 300200 \text{ тис.грн.}$$

$$\text{КІ} = 13697,91 + 22296,23 = 35994,14 \text{ тис. грн.}$$

8.3 Планування витрат

При проектуванні будівництва кондитерської фабрики витрати на виробництво і реалізацію продукції визначаємо шляхом складання кошторису витрат на виробництво.

Повну собівартість продукції планованого річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 8.5.

Таблиця 8.5. Калькуляція собівартості продукції

№	Найменування статей витрат (варіант)	Обсяг випуску продукції		
		Витрати на виробництво і реалізацію		
		Пат «Абрикосовий»	Зефір «В шоколаді»	Мармелад «Апельсинові та лимонні часточки»

		на 1 т, грн	На 1150,0 річн. обс.вир, тис.грн	на 1 т, грн	На 900,0 річн. обс.вир, тис.грн	на 1 т, грн	На 1100,0 річн. обс.вир, тис.грн
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сировина	49121,5	56489,7	87767,0	78990,3	39820,0	43802,0
2	Допоміжні матеріали	880,0	1012,0	9231,0	8307,9	880,0	968,0
3	Тара	4250,0	4887,5	3340,0	3825,0	4250,0	4675,0
4	Енергетичні ресурси (електрое- нергія, вода, холод, пара)	2732,0	3141,8	2732,0	2458,8	2732,0	3005,2
		322,3	370,6	322,3	290,07	322,3	354,53
		39,75	45,7	39,75	35,7	39,75	43,7
		1805,6	2075,4	1805,6	1625,04	1805,6	1986,16
5	Заробітна плата основна	934,78	1075,0	1500,0	1350,0	1068,18	1175,0
6	Заробітна плата додаткова	373,9	430,0	600,0	540,0	427,27	470,0
7	Відрахува ння на соціальні заходи	287,9	331,1	462,0	415,8	329,0	361,9
8	Затрати на утримання та експлуатац ію обладнанн я	654,35	752,5	1050,0	945,0	747,7	822,5
9	Амортизац ія	807,5	928,67	644,9	580,42	738,7	812,58
10	Загально виробничі витрати	654,35	752,5	1050,0	945,0	747,7	822,5
11	Інші витрати	654,35	752,5	1050,0	945,0	747,7	822,5
Виробнича собівартість		63518,34	73046,1	111594,5	100335,1	59456,0	65401,6

12	Адміністративні витрати	785,22	903,0	1260,0	1134,0	889,09	987,0
13	Витрати на збут	3175,92	3652,31	5579,73	5021,76	2972,8	3270,08
	Повна собівартість	67479,48	77601,41	118434,29	106490,8	63326,07	69658,68
	Усього						253750,9

8.4 Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари

Потреба в сировині і матеріалах на планований річний обсяг виробництва і їх вартість визначаємо на основі продуктових розрахунків, виконаних у технологічній частині дипломного проекту з урахуванням кожного найменування продукції, сумарної потреби в кожному виді сировини та цін на сировину (з ПДВ).

Таблиця 8.6. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тонну продукції Пат «Абрикосовий»

Найменування та одиниця вимірювання сировини, основних матеріалів, тари	Норма витрат на 1 т, т	Планова ціна од. сировини, матеріалів, тари, грн/т	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Цукрова пудра	0,1352	40000,0	5408,0
Цукор-пісок	0,7154	25000,0	17885,0
Пюре яблучне	0,179	30000,0	5370,0
Пюре абрикосове	0,357	50000,0	17850,0
Лимонна кислота	0,0015	75000,0	112,5
Абрикосова есенція	0,0039	640000,0	2496,0
Всього	—	—	49121,5
Допоміжні матеріали:			
Папір парафінований	0,006	90000,0	540,0
Папір застигальний	0,0026	50000,0	130,0
Гумована стрічка	0,003	70000,0	210,0
Всього	—	—	880,0
Тара:			
Ящики з гофрованого картону, № 13	0,25	17000,0	4250,0

Таблиця 8.7. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції зефір «В шоколаді»

Найменування та одиниця вимірювання сировини, основних матеріалів, тари	Норма витрат на 1 т, т	Планова ціна од. сировини, матеріалів, тари, грн/т	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина :			
Шоколадна глазур	0,2583	145000,0	37453,5
Цукор-пісок	0,4433	25000,0	11082,5
Патока	0,0918	30000,0	2754,0
Пюре яблучне	0,257	30000,0	7710,0
Яєчний білок	0,0425	550000,0	23375,0
Агар	0,0056	750000,0	4200,0
Молочна кислота	0,0045	80000,0	360,0
Ванільна есенція	0,0013	640000,0	832,0
Всього	—	—	87767,0
Допоміжні матеріали:			
Папір парафінований	0,01	90000,0	9000,0
Гумована стрічка	0,0033	70000,0	231,0
Всього	—	—	9231,0
Тара:			
Ящики з гофрованого картону № 14	0,334	10000,0	3340,0

Таблиця 8.8. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції мармелад «Апельсинові та лимонні часточки»

Найменування та одиниця вимірювання сировини, основних матеріалів, тари	Норма витрат на 1 т, т	Планова ціна од. сировини, матеріалів, тари, грн/т	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина :			
Цукор-пісок	0,6255	25000,0	15637,5
Патока	0,2696	30000,0	8088,0
Агар	0,0121	750000,0	9075,0
Яєчний білок	0,0058	550000,0	3190,0
Лимонна кислота	0,0137	75000,0	1027,5
Масло лимонне та апельсинове	0,00014	1800000,0	252,0

Барвник жовтий	0,0009	1500000,0	1350,0
червоний	0,0008	1500000,0	1200,0
Всього	—	—	39820,0
Допоміжні матеріали:			
Папір парафінований	0,006	90000,0	540,0
Папір застигальний	0,0026	50000,0	130,0
Гумована стрічка	0,003	70000,0	210,0
Всього	—	—	880,0
Тара:			
Ящики з гофрованого картону, № 13	0,25	17000,0	4250,0

8.5 Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

Потребу і вид палива, інших енергетичних ресурсів, що витрачаються як на технологічні цілі, так і на опалювальні, освітлювальні, господарсько-побутові та ін. потреби визначаємо за результатами розрахунків, виконаних у відповідних розділах дипломного проекту чи питомих витрат цих ресурсах.

Таблиця 8.9. Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива

Найменування, одиниця виміру	Норма витрат на 1 т	Тариф за одиницю, грн.	Сума на 1 тону, грн.
Електроенергія, кВт*год	400,0	6,83	2732,0
Вода, м ³	11,0	29,3	322,3
Холод, Гкал	1,5	26,5	39,75
Пара, Гкал	2,53	713,68	1805,6
Разом	—	—	4899,65

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції відбувається в таблиці 10, 11, 12.

Таблиця 8.10. Лінія по виробництву пату «Абрикосовий»

Найменування професій	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Технолог-кондитер	1	2	2	4	375,0	500,0	2,08	187500,0	–
Кондитер	1	2	2	3	300,0	1000,0	2,08	150000,0	–
Рецептурник	1	2	2	3	300,0	500,0	2,08	150000,0	–
Бригадир	1	2	2	4	375,0	500,0	2,08	187500,0	–
Оператор формуюючого агрегату	1	2	2	3	200,0	500,0	2,08	100000,0	–
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	200,0	500,0	2,08	100000,0	–
Укладальник-пакувальник	2	2	4	1	200,0	1000,0	4,16	200000,0	–
Всього	8	14	16	–	–	–	–	1075000,0	430000,0

Таблиця 8.11. Лінія по виробництву зефіру «В шоколаді»

Найменування професій	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Технолог-кондитер	1	2	2	4	375,0	500,0	2,08	187500,0	–
Кондитер	2	2	4	3	300,0	1000,0	2,08	300000,0	–
Рецептурник	1	2	2	3	300,0	500,0	2,08	150000,0	–
Бригадир	1	2	2	4	375,0	500,0	2,08	187500,0	–

Оператор збивального агрегату	1	2	2	4	350,0	500,0	2,08	125000,0	–
Оператор формуючого агрегату	1	2	2	3	200,0	500,0	2,08	100000,0	–
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	200,0	500,0	2,08	100000,0	–
Укладальник-пакувальник	2	2	4	1	200,0	1000,0	4,16	200000,0	–
Всього	10	16	20	–	–	–	–	1350000,0	540000,0

Таблиця 8.12. Лінія по виробництву мармеладу «Апельсинові та лимонні часточки»

Найменування професій	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл,грн	Додаткова з/пл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Технолог-кондитер	1	2	2	4	375,0	500,0	2,08	187500,0	–
Кондитер	1	2	2	3	300,0	500,0	2,08	150000,0	–
Рецептурник	1	2	2	3	300,0	500,0	2,08	150000,0	–
Бригадир	1	2	2	4	375,0	500,0	2,08	187500,0	–
Оператор мармеладовід ливальної машини	1	2	2	3	200,0	500,0	2,08	100000,0	–
Оператор формуючого агрегату	1	2	2	3	200,0	500,0	2,08	100000,0	–
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	200,0	500,0	2,08	100000,0	–
Укладальник-пакувальник	2	2	4	1	200,0	1000,0	4,16	200000,0	–
Всього	9	16	18	–	–	–	–	1175000,0	470000,0

Число відпрацьованих людино-днів визначають множенням Ч_{яв} (п.4) на 250 днів роботи підприємства у 2026 році. Середньооблікову чисельність (п.8) розраховують відношенням кількості відпрацьованих людино-днів на корисний фонд часу роботи одного робітника (п.7 / 240 – корисний фонд).

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.6 х 250 днів.

З 1 січня 2026 року в Україні мінімальна заробітна плата становить 8 647 грн на місяць.

Додаткову заробітну плату розраховують тільки в строчці «Всього» в розмірі 40 % від величини основної заробітної плати.

$$\Delta\text{ФОТ} = 3\text{П}_{\text{осн}} + 3\text{П}_{\text{додатк}}$$

$$\Delta\text{ФОТ}_1 = 1075000,0 + 430000,0 = 1505000,0 \text{ грн}$$

$$\Delta\text{ФОТ}_2 = 1350000,0 + 540000,0 = 1890000,0 \text{ грн}$$

$$\Delta\text{ФОТ}_3 = 1175000,0 + 470000,0 = 1645000,0 \text{ грн}$$

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

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

3. Зміни за цією статтею проводять в колонці «на весь обсяг» додаючи до витрат щодо здійснення заходу величину додаткових амортизаційних відрахувань (ΔA). Амортизація по лініях становитиме:

$$A_1 = 2321,68 * 0,4 = 928,67 \text{ тис.грн}$$

$$A_2 = 2321,68 * 0,25 = 580,42 \text{ тис.грн}$$

$$A_3 = 2321,68 * 0,35 = 812,58 \text{ тис.грн}$$

4. Затрати за статтею «Загально виробничі витрати» складають 50 – 80 % від суми основної і додаткової заробітної плати.

Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону продукції.

5. Затрати за статтею «Інші витрати» складають 50 – 80 % від суми основної і додаткової заробітної плати.

6. Затрати за статтею «Адміністративні витрати» приймають в розмірі 60 – 80 % від суми основної та додаткової заробітної плати. Після впровадження заходу вони не змінюються на весь обсяг виробництва, а перераховуються тільки на 1 тону. Для нового підприємства чисельність управлінського персоналу планують на рівні 15...20 % від чисельності робочих.

7. Затрати за статтею «Витрати на збут» приймають в розмірі 5 % - 6 % від величини виробничої собівартості.

Зміну величини собівартості (ΔC) після заходу розраховують на основі табл. 8.13.

Таблиця 8.13. Зміна показників випуску і собівартості продукції

Найменування виробів	Річний обсяг виробництва, тис. тонн	Собівартість од. продукції, грн./тону	Собівартість всього обсягу тис. грн.
Пат «Абрикосовий»	1,15	67479,48	77601,41
Зефір «В шоколаді»	0,9	118434,29	106490,8
Мармелад «Апельсинові та лимонні часточки»	1,1	63326,07	69658,68
Всього	3,15	—	253750,89

$$\Delta C = 253750,89 \text{ тис. грн.}$$

Визначення прибутку та чистого прибутку

Приріст прибутку $\Delta\Pi$ від впровадження проекту визначають як різницю між приростом товарної продукції $\Delta T\Pi$ і зміною собівартості продукції ΔC .

$$\Delta\Pi = \Delta T\Pi - \Delta C = 300200,0 - 253750,89 = 46449,11 \text{ грн.}$$

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

$$\Delta\text{ЧП} = \Delta\text{П} \times 0,82;$$

$$\Delta\text{ЧП} = 46449,11 \times 0,82 = 38088,27 \text{ тис.грн.}$$

8.5 Планування кредитних відносин

Необхідну суму кредиту становить 100% від капітальних інвестицій. Погашення кредиту відбувається щорічно (наприкінці року) рівними сумами з прибутку.

Річна ставка дисконтування відповідає середньозваженій вартості грошей, що залучаються для здійснення проекту. Середня вартість грошей ринку кредитних послуг становить 32 %. Враховуючи, що відсотки за кредитом відносяться на валові витрати, то реальна вартість кредитних грошей для підприємства складе: $32\% \times (1 - 18\% / 100) = 26,24\%$. Таким чином, дисконтувати грошові потоки будемо за ставкою дисконта 26,24 %.

8.6 Визначення економічного ефекту від впровадження інвестиційного заходу – прибутку та чистого прибутку

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 визначають за формулою:

$$ГП = ЧП + А$$

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

ЧП і А - 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:

$$ЧГП_t = \frac{ГП}{(1+\alpha)^t}$$

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:

$$NPV = \sum_{t=1}^n ЧГП_t - ІК$$

Проект приймається, якщо $NPV > 0$.

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

$$ІД = \frac{\sum_{t=1}^n ЧГП_t}{ІК}$$

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 $T_{ок}$ інвестицій визначають як період часу, протягом якого сума чистих грошових потоків стане рівною сумі інвестицій, або як відношення розміру інвестованого капіталу до усередненого $ЧГП_{сер}$:

$$T_{ок} = ІК / ЧГП_{сер}.$$

Показник $T_{ок}$ можна також визначити за даними першого року.

Необхідні розрахунки проводять в табл. 8.14.

Таблиця 8.14. Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки		
	1	2	3
Приріст чистого доходу, тис. грн.	300200,0	300200,0	300200,0
Приріст витрат, тис.грн., в т.ч.	253750,89	253750,89	253750,89
Амортизація обладнання і будови	2321,67	2321,67	2321,67
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	35994,14		
Приріст прибутку до оподаткування, тис. грн.	46449,11	46449,11	46449,11
Податок на прибуток, тис.грн.	8360,8	8360,8	8360,8
Приріст чистого прибутку, тис.	38088,31	38088,31	38088,31
Приріст грошового потоку, тис.грн	40409,98	40409,98	40409,98
Дисконтний множник (при 26,24 % ставці кредиту)	0,79	0,63	0,5
ЧГП, тис. грн.	22575,4	15209,4	11973,3
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій	-13418,74	1790,66	13763,96
NPV, тис. грн.	13763,96		
Середній ЧГП, тис. грн.	16586,03		
Період окупності Ток, рік	2,17		
Індекс доходності ІД	1,38		

Висновки

Дані, наведені в таблиці, свідчать про доцільність проектування ліній пастило-мармеладних виробів на кондитерській підприємстві в м. Дніпро.

Обсяг виробництва продукції становить 3150 т/рік. Обсяг виробленої та реалізованої продукції в діючих цінах збільшиться на 300200 тис. грн. Повна собівартість становитиме 253750,9 тис. грн. Прибуток від реалізації складає 46449,11 тис.грн, чистий прибуток 38088,31 тис. грн.

Загальна сума інвестиційних коштів в проект становить 35994,14 тис. грн., які спрямовано на придбання нового обладнання та поповнення власних оборотних коштів.

Проведені розрахунки дозволять окупити капітальні інвестиції в межах нормативного періоду - за 2,17 року. Індекс доходності інвестицій становить 1,38. Чиста приведена вартість (NPV) проекту є додатною і становить 13763,96 тис. грн, що додатково підтверджує економічну ефективність та інвестиційну привабливість проекту.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Метою кваліфікаційної роботи було проектування ліній пастило-мармеладних виробів на кондитерському підприємстві в м. Дніпро.

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

Зроблено огляд літературних джерел по аналізу розробок нових видів пастило-мармеладних виробів.

Проведені техніко-економічні розрахунки свідчать про інвестиційну привабливість проектування ліній пастило-мармеладних виробів на кондитерському підприємстві в м. Дніпро.

При розмірі інвестицій 35994,14 грн. строк їх окупності становитиме 2,17 р., що менше нормативного строку, індекс дохідності інвестицій становить 1,38 – перевищує 1.

Таким чином, проектування ліній пастило-мармеладних виробів на кондитерському підприємстві в м. Дніпро є економічно вигідне та ефективне.

Перелік джерел посилання

1. Оптимізація рецептурного складу желейного мармеладу з пониженим вмістом цукру / Матяс Д. С., Камбулова Ю. В., Дорохович А. М., Мандзюк І. В. // Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2018. Т. 24, № 4. С. 221-232. DOI: 10.24263/2225-2924-2018-24-4-25
2. Удосконалення технології органічної фруктової пастили функціонального спрямування / Камбулова Ю.В., Кохан О.О., Олексієнко Н.В., Ворочек Д.В., Щирська О.С. // Наукові праці Національний університет харчових технологій. 2021. № 30. С. 1-7.
3. Усатюк С.І. Використання насіння чіа, як функціональну добавку, у виробництві зефіру // Наукові праці Національний університет харчових технологій. 2020. С. 749-755.
4. Лисенко О.Л., Гирич С.В. Збагачення желейного мармеладу кальцієм завдяки використанню молока з метою надання статусу функціонального харчового продукту // Наукові праці Вінницький торговельно-економічний інститут КНТУ. 2020. Т.26, № 6. С. 1-8.
5. Рібцова І.В., Іванова В.Д. Розроблення нових видів фруктово-желейного мармеладу функціонального призначення // Наукові праці Національний університет харчових технологій. С. 1-3.
6. Технологія виробництва зефіру з використанням плодоовочевої пасти / Загорулько А.М., Загорулько О.Є., Касабова К.Р., Шматченко Н.В. // Наукові праці. 2019. С. 1-15. DOI: 10.5281/zenodo.3937762
7. Непочатих Т., Шеремет С. Забезпечення якості нового фруктово-ягідного мармеладу з додаванням ламінарії // Наукові праці Київський національний університет торгівлі та економіки. 2018. Т.4, № 2. С. 1-7. DOI: 10.22178/pos.31-
8. Розроблення желейного мармеладу з використанням овочевої сировини / Мельник О.Ю., Ярмош Т.А. // Наукові праці Вісник Сумського національного аграрного університету. 2023. № 2 (52). С. 1-6.

9. Інноваційна технологія виробництва діабетичного желейно-фруктового мармеладу / Панасюк С.Г., Мисковець М.В. // Наукові праці Луцький національний технічний університет. 2023. № 16. С. 1-12. DOI.org/10.36910/6775-2310-5283-2023-17-6

10. Козаченко О. Проблеми з імпортом, внутрішнім попитом та декомунізацією. Що відбувається на українському ринку кондитерських виробів?

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

12. Методичні вказівки до виконання та оформлення кваліфікаційної роботи бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» денної і заочної форм навчання / Укладачі: Г.В. Коркач, О.В. Макарова, В.Ю. Толстих, О.М. Котузаки, Л.В. Гордієнко, С.М. Павловський – Одеса: ОНТУ, 2025. – 39 с.

13. Основи автоматизованого проектування: лабораторні роботи в середовищі AutoCAD. Павловський, С. М. Основи автоматизованого проектування: лабораторні роботи в середовищі AutoCAD: навч. посіб. / С. М. Павловський, А. В. Бабков. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 598 с.

14. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів : навч. посіб. / О. В. Самохвалова, З. І. Кучерук, 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. ISBN 978-617-7738-55-7. ISBN 978-617-7738-55-7;

15. Технологія пастили, зефіру, маршмелоу : 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. : табл., рис. ISBN 978-617-598-130-6.;

16. Опорний конспект лекцій з курсу "Проектування підприємств галузі з КП" [Електронний ресурс] : для здобувачів ступені вищ. освіти "бакалавр" галузі знань 18 "Виробництво та технології" спец. 181 "Харчові технології" освіт.-проф. програми "Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів" ден. і заоч. форм навчання / С. М. Павловський ; відп. за вип. К. Г. Іоргачова ; Каф. технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів. Одеса : ОНТУ, 2022. 83 с.

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
		1		Приймальна воронка	1	
		2		Шнек	1	
		3		Норія	1	
		4		Паровий калорифер	1	
		5		Сушарка	1	
		6		Приймальна воронка дробарки	1	
		7		Вібросито	1	
		8		Роторний дозатор	1	
		9		Рукавний шнек	1	
		10		Рукавний фільтр	1	
		11		Вентилятором	1	
		12		Горизонтальний шнек	1	
		13		Норія	1	
		14		Шнек	1	
		15		Автоваги	1	
		16		Розподільний транспортер	1	
		17	ХЕ-176	Силоси	4	
		18		Верхній рівень	4	
		19		Підсилосні дозатори	8	
		20		Транспортер	1	
		21		Нижній рівень	4	
		22		Норія	1	
		23		Виробнича ємність	1	
		24		Стрічковий дозатор	1	
		25		Молотковий млин	1	
		26		Збірник	1	
		27		Автомашина	1	
		28	ССЭН-25-5-30	Металеві баки	1	
		29	М-193	Шестеренний насос		
		30		Бак	1	
		31		Плунжерний насос		
		32		Автомашина	1	
		33		Резервуар	1	
		34		Десульфідатор	1	
		35		Подрібнювач	1	

						<i>КРБ.ТЗПХ і КВ.1.537-03.11.1</i>					
Зм.	Кіл.	Арк	Їждок	Підпис	Дата	<i>СПЕЦИФІКАЦІЯ</i>			Стадія	Аркуш	Аркушів
Здобувач.		Кадіна К.Ю.									
Консульт.		Котузаки О.М.								1	4
Н.контр.		Котузаки О.М.							<i>ОНТУ-2026 Каф. ТЗПХ і КВ Група ТЗХ-43</i>		
Керівник		Котузаки О.М.									
Зав. каф.		Жигунов Д.О.									

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
		36		Перетиральна машина	2	
		37		Збірник	1	
		38		Збірники-накопичувачі	2	
		39		Змішувач	1	
		40		Збірник	1	
		41		Виробнича ємність	1	
		42		Сферичний вакуум-апарат безперервної дії	1	
		43		Бункер	1	
		44		Дозуючий пристрій	1	
		45		Транспортер	1	
		46		Ванни	3	
		47		Виробнича ємність	1	
		48		Ємність на вагах	2	
		49		Відкритий варильний котел	1	
		50		Виробнича ємність	1	
		51		Металеві ємності	2	
		52		Ванна	1	
		53		Відкриті ємності	2	
		54		Змішувальна машина	1	
		55		Ємність із фільтром	1	
		56		Бункер-наповнювач	1	
		57		Стрічковий дозатор	3	
		58		Проміжна ємність	1	
		59		Проміжна ємність	1	
		60		Змішувач	1	
		61		Проміжна ємність	1	
		62	33-А	Змієвикова варильна колонка	1	
		63		Паровідокремлювач	1	
		64		Проміжна ємність	1	
		65		Темперуюча машина	1	
		66		Ємності	2	
		67		Дозатори	2	
		68		Ємність з цукровою пудрою	1	
		69		Норія	1	
		70		Штамп	1	
		71		Відливна голівка	1	
		72		Транспортер	1	
		73		Вібросито	1	
		74		Камера для підсушки	1	
				Специфікація		Лист
						2
Зм.	Кіл.	Арк	Їедок	Підпис	Дата	

Формат	Зала	Поз.	Позначення				Найменування				Кількість	Примітка
		75					Охолоджуюча камера				1	
		76					Транспортер				1	
		77					Укладальний транспортер				1	
		78					Стіл з вагами				1	
		79					Транспортер				1	
		80	ОМ				Машина-напівавтомату				1	
		81					Бункер-наповнювач				1	
		82					Проміжна ємність				1	
		83					Проміжна ємність				1	
		84					Проміжна ємність				1	
		85					Змішувач				1	
		86					Проміжна ємність				1	
		87	33-А				Змієвикова варильна колонка				1	
		88					Паровідокремлювач				1	
		89					Проміжну ємність				1	
		90					Змішувач				1	
		91					Бункер-наповнювач				1	
		92					Магнітний уловлювач				1	
		93					Дозуючий пристрій				1	
		94					Проміжна ємність				1	
		95					Проміжна ємність				1	
		96					Ємності				2	
		97					Дозатори				2	
		98					Проміжна ємність				1	
		99					Змішувач-емульгатор				1	
		100					Ротаметр				1	
		101					Повітряний редуктор				1	
		102					Ресивер				1	
		103					Бункер формуючої машини				1	
		104					Зефіро-відсаджувальна машина				1	
		105					Стелажні візки				2	
		106					Камера для вистоювання і стабілізації				1	
		107					Конвеєр				1	
		108	Master				Глазурувальний агрегат				1	
		109	ШТА-1				Темперуюча машина				1	
		110	МТ-250				Темперувальна машина				1	
		111					Охолоджувальна камера				1	
		112					Укладальний стіл				1	
		113					Транспортер				1	
							Специфікація					Лист
												3
Зм.		Кіл.	Арк	№ док	Підпис	Дата						

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кількість	Примітка
		114	ОМ	Машина-напівавтомату	1	
		115		Бункер-наповнювач	1	
		116		Проміжна ємність	1	
		117		Проміжна ємність	1	
		118		Проміжна ємність	1	
		119		Змішувач	1	
		120		Проміжна ємність	1	
		121	33-А	Змієвикова варильна колонка	1	
		122		Паровідокремлювач	1	
		123		Проміжна ємність	1	
		124		Темперуюча машина	1	
		125		Ємності	2	
		126		Дозатори	2	
		127		Відливна голівка	1	
		128		Охолоджувальна камера	1	
		129		Збивальна машина	1	
		130		Ємність	1	
		131		Відливна голівка	1	
		132		Стрічковий транспортер	1	
		133		Охолоджувальна камера	1	
		134		Дискові ножі	1	
		135		Темперуюча машина	1	
		136		Ємності	3	
		137		Дозатори	3	
		138		Відливна голівка	1	
		139		Охолоджувальна камера	1	
		140		Похилий транспортер	1	
		141		Ємність	1	
		142		Стрічковий транспортер	1	
		143		Стрічковий конвеєр	1	
		144		Різальна машина	1	
		145		Похилий стрічковий транспортер	1	
		146		Віброємність	1	
		147	Г4-КСК-30	Конвеєрна сушарка	1	
		148		Стіл	1	
		149		Транспортер	1	
		150	ОМ	Машина-напівавтомату	1	
					Лист 4	
Зм.	Кіл.	Арк	Їддок	Підпис	Дата	Специфікація