

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
ННІ Навчально-науковий інститут зернового, переробного і
хлібопекарського бізнесу ім. К.А. Богомаза
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти Бакалавр
Спеціальність 181 – Харчові технології
Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та
харчоконцентратів



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА

на тему Проектування потоково-механізованої лінії виробництва
карамелі з рідкими начинками на кондитерському підприємстві в
м. Білгород-Дністровськ

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувачки

Серьоженко В.Д.

(прізвище, ініціали)

IV курсу ЗТХП-42 групи

Керівник

доц. Гордієнко Л.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: доц. Карпінська Г.В.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 4 червня 2026 р., протокол № 14.

Завідувач кафедри ТЗПХіКВ

(назва кафедри)

(підпис)

Дмитро ЖИГУНОВ

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2026 рік

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедральна комплексна кваліфікаційна робота

Тема

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

Головний керівник проекту

к.т.н., доц., кафедри ТЗПХ і КВ

Гордієнко Л.В.

(посада, кафедра)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Тема індивідуального проекту

Проектування потоково-механізованої лінії виробництва карамелі з рідкими начинками на кондитерському підприємстві в м. Білгород-Дністровськ

Керівник дипломного проекту

к.т.н., доц. ТЗПХ і КВ

Гордієнко Л.В.

(посада, кафедра)

(підпис)

(прізвище, ініціали)

Розробив

181 – «Харчові технології», кафедра ТЗПХ і КВ

(спеціальність, кафедра)

Серьоженко В.Д.

(підпис)

(прізвище, ініціали)

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інститут ННІ зернового, переробного і 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
Завідувач кафедри ТЗПХіКВ
Жигунов Д.О.
“ ” 2026 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Серьоженко Вікторії Дмитрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Проектування потоково-механізованої лінії виробництва карамелі з рідкими начинками на кондитерському підприємстві в м. Білгород-Дністровськ.

затверджена наказом ОНТУ від “16” жовтня 2025 року № 557-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 23 червня 2026 р.

3. Вихідні дані роботи

Завдання на кваліфікаційну роботу, методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи, нормативно-технічна документація, література за фахом

4. Перелік питань, які потрібно розробити

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

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Генеральний план підприємства (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми виробництва кондитерських виробів (2 аркуші), план виробничого корпусу з компонуванням основного обладнання (1 аркуш).

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

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

7. Дата видачі завдання 16 жовтня 2025 р.

Керівник _____ Гордієнко Л.В.

Завдання прийняв до виконання _____ Серьоженко В.Д.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Стан проблеми і перспективи її вирішення	07.03.2026 р.	виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування роботи	17.03.2026 р.	виконано
3.	Технологічна частина	25.03.2026 р.	виконано
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	01.04.2026 р.	виконано
5.	Архітектурно-будівельна частина	08.04.2026 р.	виконано
6.	Графічна частина	15.04.2026 р.	виконано
7.	Охорона праці	25.04.2026 р.	виконано
8.	Охорона навколишнього середовища	15.05.2026 р.	виконано
9.	Техніко-економічні розрахунки роботи	17.05.2026 р.	виконано
10.	Представлення на попередньому захисті	25.05.2026 р.	виконано
11.	Оформлення роботи	04.06.2026 р.	виконано
12.	Збір необхідних підписів	16.06.2026 р.	виконано
13.	Рецензування	19.06.2026 р.	виконано
14.	Захист на засіданні ЕК	23.06.2026 р.	виконано

Здобувач-дипломник _____ Серьоженко В.Д.

Керівник роботи _____ Гордієнко Л.В.

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

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

Здобувач-дипломник _____ Серьоженко В.Д.
ПІБ Підпис

Анотація

кваліфікаційної роботи на тему "Проектування потоково-механізованої лінії виробництва карамелі з рідкими начинками на кондитерському підприємстві в м. Білгород-Дністровськ".

Кваліфікаційна робота, метою якої є проектування ліній карамельних виробів, складається з таких розділів: Вступ, у якому розглянуто основні задачі та напрямки розвитку галузі кондитерського виробництва в цілому.

Стан проблеми і перспективи її вирішення, у якому розглянуто характеристики об'єкта, літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми, мета і завдання роботи, визначення техніко-технологічного способу вирішення поставленої проблеми.

Техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства по виробництву карамелі у м. Білгород-Дністровськ, розглянуто ринок наявних кондитерських виробів і який існує дефіцит у даному регіоні. Розділ містить дослідження регіонального ринку карамельних виробів, загальну характеристику об'єму попиту і можливостей ринку, вплив конкуренції та інших факторів.

Технологічна частина включає вибір і обґрунтування асортименту виробів, рецептури вибраного асортименту і технологічну характеристику сировини, продуктової розрахунок сировини та напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, розрахунок допоміжних матеріалів і тари, розрахунок складського господарства. Розрахунок і підбір технологічного обладнання, опис технологічних схем виробництва, технохімічний контроль виробництва.

Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення включає данні по опаленню, вентиляції і аспірації, кондиціюванню повітря, водопостачанню і каналізації, холодопостачанню, електрозабезпеченню.

Характеристика технологічних об'єктів та комунікацій генерального плану підприємства містить опис генерального плану, конструктивні характеристики та інженерні системи будівлі, опис компонування обладнання.

Охорона праці спрямована на розробку безпечних умов виробництва і складається з ідентифікації небезпечних та шкідливих виробничих факторів, виділення чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці, виявлення джерел виробничого шуму і вібрації, виділення і нормування показників освітлення робочої зони, електробезпеки, пожежної безпеки, шляхів евакуації.

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

Техніко-економічні розрахунки визначаються відповідними показниками виробничо-господарської діяльності підприємства та терміном окупності витрат на проектування ліній карамельних виробів на кондитерському підприємстві в м. Білгород-Дністровськ.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 91 стор.

Таблиць - 32

Графічних аркушів - 5 (формату А1).

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення.....	6
1.1 Характеристика об'єкту.....	6
1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми.....	7
1.3 Мета і завдання роботи.....	14
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	15
Розділ 3 Технологічна частина.....	19
3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів.....	19
3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини.....	20
3.3 Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.....	27
3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	29
3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари.....	33
3.6 Розрахунок складів.....	35
3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....	37
3.8 Описання технологічних схем виробництва.....	42
3.9 Технохімічний контроль виробництва.....	51
Розділ 4 Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення.....	54
4.1 Опалення.....	54
4.2 Вентиляція та кондиціювання.....	55
4.3 Водопостачання і каналізація.....	56
4.4 Холодозабезпечення.....	57
4.5 Електрозабезпечення.....	58
Розділ 5 Архітектурно-будівельна частина.....	58
5.1 Генеральний план забудови території.....	58
5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення.....	59
5.3 Опис компонування обладнання.....	60
Розділ 6 Охорона праці.....	64
Розділ 7 Охорона навколишнього середовища.....	76
Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки.....	79
Висновки та рекомендації.....	88
Перелік джерел посилання.....	89
Специфікація	

					КРБ.ТЗПХіКВ.1.537-03.6.2						
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата	Проектування потоково-механізованої лінії виробництва карамелі з рідкими начинками на кондитерському підприємстві в м. Білгород-Дністровськ	Літ.		Арк.	Аркцшів		
Розроб.		Серьоженко В.Д.						4	91		
Перевір.		Гордієнко Л.В.									
Реценз.		Гордієнко Л.В.									
Н. Контр.		Гордієнко Л.В.									
Затверд.		Жигунов Л.О.									
						ОНТУ-2026 Каф. ТЗПХіКВ гр. ЗТХП-42					

Вступ

Кондитерська промисловість посідає одне з ключових місць у харчовому секторі України, формуючи приблизно 3% національного ВВП. Проте, частка України на глобальному кондитерському ринку наразі становить лише 1%. Значна кількість вітчизняних кондитерських підприємств працює з низьким рівнем виробничих потужностей, що не дозволяє повною мірою відповідати сучасним вимогам ринку та споживачів. Основними чинниками, що спричиняють спад у виробництві кондитерських виробів, є: загальна економічна нестабільність у країні, низькі доходи населення, що обмежує купівельну спроможність та призводить до зниження споживання продовольчих товарів, застаріле технічне оснащення багатьох виробничих об'єктів. Попри це, кондитерська галузь займає четверте місце за обсягом випуску продукції серед підгалузей харчової промисловості.

Кондитерські вироби, що характеризуються значним вмістом цукру, вирізняються високою харчовою цінністю, легким засвоєнням, приємними органолептичними властивостями та привабливим зовнішнім виглядом. Ці якості забезпечуються завдяки використанню різноманітної високоякісної сировини та застосуванню складних механічних і термічних методів обробки.

Більшість кондитерських виробів мають тривалий термін зберігання та добру транспортабельність. Це, у поєднанні з високою енергетичною цінністю (від 1200 кДж/100 г для мармеладу до 2300 кДж/100 г для шоколаду), робить їх не лише повсякденним продуктом, а й незамінними у подорожах, експедиціях та туристичних походах.

Окрім продукції загального вжитку, галузь також розвиває виробництво кондитерських виробів спеціального призначення. Цей сегмент включає продукти для осіб з цукровим діабетом (із застосуванням цукрозамінників, таких як ксиліт, сорбіт) та функціональні продукти (наприклад, з додаванням нетрадиційної рослинної сировини, для покращення харчової та біологічної цінності виробів).

Розділ 1 СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1 Характеристика об'єкту

Представлена кваліфікаційна робота передбачає проєктування цеху по виробництву різних видів карамелі. Виробнича будівля запропонована як трьохповерхова споруда.

Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих будівель розроблені з урахуванням уніфікованих габаритних схем та прогресивних будівельних конструкцій. Принцип максимально можливого блокування застосований для одноповерхових та багатоповерхових будівель, що забезпечує ефективне використання простору. Сітка колон прийнята 6х6 м.

Виробничий корпус оснащений двома сходовими клітками, двома ліфтами та шістьма санітарними вузлами. Довжина виробничих будівель, яка будівельними нормами не обмежується, у даному проєкті становить 77 м.

Навантаження на 1 м² перекриття прийняті диференційовано: для виробничих та підсобних цехів – 1500 кг, а для складів сировини, таропакування, допоміжних матеріалів та готової продукції – 2000 кг. Побутові приміщення розраховані на весь виробничий персонал, який безпосередньо контактує з сировиною, напівфабрикатами та готовою продукцією.

Компонування підприємства передбачає раціональне розміщення та взаємозв'язок усіх виробничих, підсобних, адміністративно-побутових та складських приміщень.

Функціональне зонування трьохповерхового виробничого корпусу:

1 поверх відведено для підготовки сировини до виробництва, а також склади сировини та готової продукції;

2 поверх призначений для розміщення пастило-мармеладного цеху;

3 поверх призначений для розміщення карамельного цеху.

1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

В умовах воєнного стану кондитерська галузь України продовжує функціонувати та демонструє здатність адаптуватися до нових економічних і соціальних викликів. Підприємства активно реагують на трансформацію споживчого попиту, розширюють асортимент продукції, впроваджують інноваційні технології та освоюють нові зовнішні ринки збуту, що сприяє підтриманню конкурентоспроможності та стабільному розвитку галузі [1].

Завдяки зростанню уподобань та попиту споживачів на здорову їжу, даний напрям буде ефективним та визначальним у майбутньому для цукрових кондитерських виробів. Це стимулюватиме зусилля щодо розробки функціональних кондитерських виробів, зокрема тих, що пов'язані з імунною системою, які матимуть більше значення. Тому для кондитерських виробів необхідні інноваційні підходи та дизайн з точки зору терміну придатності, стабільності, сучасного екологічного пакування та маркування [2].

Одним із перспективних напрямів розвитку кондитерського виробництва є використання нетрадиційної рослинної сировини, зокрема фітоекстрактів. Збагачення рецептур рослинними компонентами дозволяє підвищити біологічну цінність виробів, надати їм профілактичних властивостей та розширити функціональне призначення. Такий підхід сприяє компенсації дефіциту біологічно активних речовин, необхідних для нормального перебігу метаболічних процесів в організмі людини, а також позитивно впливає на технологічні показники готової продукції.

У наукових дослідженнях вивчено біохімічні характеристики та антимікробну активність екстрактів базиліку, кориці, мускатного горіха, гвоздики, спіруліни, а також шкірки й кісточок граната як функціональних інгредієнтів для виробництва льодяникових виробів. Встановлено, що найбільш виражені антимікробні властивості проявляють екстракти гвоздики, гранатової шкірки та базиліку. Результати біохімічного аналізу показали, що шкірка плодів граната є перспективним джерелом поліфенольних сполук - природних

антиоксидантів, які характеризуються протизапальною дією та здатністю пригнічувати розвиток патогенної мікрофлори. Встановлено, що 100 г льодяників із додаванням екстракту гранатової шкірки містять приблизно 44 мг вітаміну С. Використання такого фітоекстракту забезпечує збагачення продукції антиоксидантами та вітамінами природного походження, надає бактерицидних властивостей і при цьому не чинить негативного впливу на перебіг технологічного процесу та його основні параметри [3].

Молочна карамель – це кондитерський виріб на молочній основі з безперервною фазою, що складається з аморфних цукрів та розчинених молочних твердих речовин з білками та жировими глобулами, розподіленими по всій поверхні. У деяких видах карамелі кристали цукру є бажаними завдяки їхньому внеску в текстуру. Помадка також відома як добре кристалізована карамель. Однак мало що відомо про те, як вміст кристалів впливає на текстурні та фізичні властивості карамелі.

Змінюючи співвідношення сахарози та кукурудзяного сиропу, тип кукурудзяного сиропу та вміст води в карамельних рецептурах, було досліджено вплив вмісту кристалів сахарози на текстурні властивості, такі як твердість, міцність на розрив, деформація при розриві та текучість у холодному стані. Однак, оскільки кристалізація є процесом розділення, зміни вмісту кристалів також призводили до змін в'язкості безперервної фази, що також впливало на текстурні властивості карамелі. Таким чином, результати були інтерпретовані як комбінація двох, іноді конкуруючих, ефектів. Збільшення вмісту кристалів зменшило текучість у холодному стані, причому текучість у холодному стані наближалася до нуля, коли вміст кристалів збільшувався вище 25–30%. Міцність на розрив та деформація при розриві також зменшувалися зі збільшенням вмісту кристалів, знову досягаючи мінімального значення при вмісті кристалів близько 25%. На твердість, з іншого боку, значно впливала в'язкість безперервної фази та менше – вміст кристалів. Знання впливу кристалізації сахарози на текстурні властивості дозволяє виробникам карамелі точніше вибирати ідеальну рецептуру для свого кінцевого продукту [4].

Метою дослідження Andriani Y. та ін. [5] було визначити характеристики молочної карамелі з додаванням порошку екстракту листя стевії (*Stevia rebaudiana* Bertoni) на основі фізичних, хімічних властивостей та рівня сприйняття учасниками панелі молочної карамелі. Очікувалося, що додавання порошку екстракту листя стевії до молочної карамелі знизить цінність. У цьому дослідженні використовувався повністю рандомізований дизайн (CRD) з 5 методами обробки та 3 повторностями. Аналіз даних проводився за допомогою дисперсійного аналізу (ANOVA) та подальшого тестування DNMRT з рівнем значущості 5%. Методи обробки в цьому дослідженні включали такі рівні додавання порошку екстракту листя стевії: А (0%), В (0,1%), С (0,2%), D (0,3%) та Е (0,4%). Результати показали, що додавання різних порошків екстракту листя стевії в молочні карамельні цукерки суттєво відрізнялося на рівні 5% за аналізом вмісту води, вмісту білка, енергії, антиоксидантної активності, аналізу кольору, органолептичних тестів (колір та смак), а рівень додавання порошку екстракту листя стевії суттєво не відрізнявся на рівні 5% за вмістом золи, вмістом жиру, редукуючим цукром, аналізом твердості та органолептичним аналізом (аромат та текстура). Найкращим методом обробки в цьому дослідженні було додавання 0,2% порошку екстракту листя стевії.

Традиційні кондитерські вироби, зокрема карамельні цукерки, характеризуються високим вмістом легкозасвоюваних вуглеводів, низькою біологічною цінністю та високим глікемічним індексом, що обумовлює необхідність створення продукції з покращеними функціональними характеристиками. У дослідженні розроблено рецептуру карамелі зі зниженим глікемічним індексом шляхом часткової заміни цукру ізомальтитом та інвертним сиропом, а також збагачення виробу порошком сушених плодів барбарису в кількості 1,0; 2,5; 5,0 та 10,0 %.

Порошок барбарису є джерелом біологічно активних речовин і мінеральних елементів, а також може виконувати функцію натурального барвника. Якість отриманих зразків оцінювали за комплексом фізико-хімічних і органолептичних показників. Результати досліджень засвідчили, що внесення порошку барбарису

сприяє підвищенню вмісту таких мінеральних речовин, як натрій, калій, залізо, марганець і цинк. При збільшенні його концентрації спостерігалось зростання титрованої кислотності та одночасне зниження значення рН готових виробів.

За результатами сенсорного аналізу встановлено, що найбільш прийнятним є внесення порошку барбарису в кількості 2,5–5,0 %, оскільки такі зразки відзначалися гармонійними смаковими властивостями та привабливим забарвленням. Подальше збільшення дозування до 10 % призводило до надмірної кислотності та надто темного кольору, що негативно впливало на споживче сприйняття продукції. Розроблений підхід може бути використаний для розширення асортименту кондитерських виробів оздоровчого призначення та задоволення попиту споживачів на продукти зі зниженою глікемічною відповіддю.

Для забезпечення стабільності якості карамелі, збагаченої порошком барбарису, особливу увагу необхідно приділяти вибору пакувальних матеріалів та умовам зберігання. Основними факторами, що можуть негативно впливати на якість продукції, є волога, кисень, світло та температурні коливання, які здатні прискорювати руйнування вітаміну С, втрату ароматичних компонентів і погіршення органолептичних показників. У зв'язку з цим доцільним є використання пакувальних матеріалів з високими бар'єрними властивостями щодо водяної пари та кисню, стійких до дії світла, достатньо міцних механічно та безпечних для контакту з харчовими продуктами [6].

Проведені дослідження спрямовані на оцінку використання шкірки манго та граната, висушеної різними способами, як джерела пектину як функціонального антиоксидантного компонента та використання його як замітника жиру в карамельних цукерках для уповільнення окислення жирів [7]. Ця робота спрямована на переробку шкірки манго та граната, висушеної різними методами (у духовці, на сонці, у мікрохвильовій печі), на функціональний інгредієнт та як замітник жиру в карамельних цукерках. Було досліджено характеристику екстрагованого пектину, фізичні властивості та антиоксидантну активність для карамельних цукерок; аналіз профілю текстури та вміст тіобарбітурової кислоти.

Результати показали, що метод сушіння шкірки манго в духовці дав найвищий вихід (16,47%).

Карамельні цукерки з додаванням висушеної шкірки манго та граната мали низьку температуру плавлення. Додатки в кількості 0,5% покращили параметри твердості та жувальності, і спостерігалася висока прийнятність. Результати показують, що висушена шкірка манго та граната може бути використана як засіб затримки прогіркання, як функціональні заміники жиру та покращувати якісні характеристики карамельних цукерок, а також є дешевими та корисними.

Функціональні продукти харчування, окрім своєї основної харчової цінності, демонструють корисний вплив на одну або декілька функцій організму, покращуючи здоров'я або зменшуючи ризик розвитку хронічних захворювань. У цьому контексті особливий інтерес представляє сировина рослинного походження, включаючи трави та спеції, які проявляють антиоксидантні, протизапальні, антимікробні та антигіперглікемічні властивості завдяки наявності численних вторинних метаболітів, таких як поліфеноли, флавоноїди, ефірні олії або сапоніни. Ці сполуки можуть підтримувати захисні механізми організму, нейтралізувати вільні радикали та модулювати запальні та глікемічні реакції [8].

Дослідження показують, що використання методів мікрокапсулювання, ліофілізації та відповідних носіїв може значно покращити стабільність та біодоступність рослинних або пряних біологічно активних інгредієнтів, зберігаючи при цьому привабливі сенсорні властивості. Особливий інтерес представляють кондитерські форми харчових добавок, такі як цукерки, пастилки, желе або батончики. Вони можуть слугувати зручним носієм корисних для здоров'я речовин, особливо для дітей, людей похилого віку та споживачів, які уникають класичних таблеток або капсул [9].

Дослідниками вивчено вплив додавання екстракту імбиру *Emprit* та екстракту деревини *Secang* на сенсорну якість молочної карамелі, з'ясовано вподобання споживачів та знання харчової цінності у вигляді вмісту води та флавоноїдів. Незалежною змінною в цьому дослідженні було додавання

екстракту імбиру Emprit та екстракту деревини Secang, які не були однаковими, а саме зразки А (5%), В (7,5%) та С (10%). Метод збору даних у цьому дослідженні полягає у використанні суб'єктивних оцінок, а саме сенсорних тестів та тестів на сприятливість, а також об'єктивних оцінок, а саме лабораторних тестів на вміст води та флавоноїдів. Аналітичним методом, що використовується в сенсорних тестах, є проста лінійна регресія. Результати показали вплив на сенсорну якість експериментальної молочної карамелі з точки зору кольору, аромату, текстури та смаку. У вибіркового тестового зразку з 5% екстракту імбиру Emprit та екстракту деревини Secang має найвище середнє значення за всіма показниками, а зразок з найнижчим середнім значенням – зразок з 10% [10].

Цукор відіграє певну роль в утворенні коричневого кольору молочної карамелі та карамелізації, тоді як додавання червоного імбиру діє як підсилювач смаку карамельних цукерок. Реакція призводить до утворення меланоїдних та антиоксидантних сполук. Це також впливає на смак, текстуру, аромат та привабливість карамельних цукерок. Метою цього дослідження було проаналізувати вплив використання та взаємодії цукру та червоного імбиру на антиоксиданти, органолептичні тести та колір, а також хімічні (зменшення вмісту цукру та води) зміни в карамельних цукерках. У цьому дослідженні використовувався повністю рандомізований дизайн з факторним шаблоном, де фактор А додавав цукор (0, 5, 10, 15) %; фактор В додавав сік червоного імбиру (0, 2, 4, 6) %. Це дослідження показує, що цукор та імбирний сік можуть збільшити колірне значення, смак імбиру, смак карамелі, імбирний та карамельний аромат. Тим часом збільшення цукру та імбирного соку може зменшити колірне значення, антиоксидантну активність та вміст води. Найкраще для приготування імбирного соку додати 15% цукру та 4% соку червоного імбиру [11].

Автори розробили натуральні, їстівні пакувальні матеріали, які були отримані зі свіжих клубнів конжаку (*Amorphophallus muelleri* Blume.), для виробництва порошку конжаку та біорозкладних плівок за контрольованих умов відливання карамелі. Плівки були виготовлені з використанням 1% розчину

конжаку з додаванням гліцерину в різних концентраціях (0%, 0,1% та 0,2% об./об.). Серед протестованих рецептур плівка без гліцерину продемонструвала найкращі характеристики. Випробування на розчинність у воді показали, що плівка без гліцерину швидко розчиняється, із середнім часом водопроникності $1,17 \pm 0,03$ хвилини. При застосуванні в якості пакувального матеріалу для тайської карамелі плівка без гліцерину зберігала свою структурну цілісність понад 30 днів. Вона зберігала якість продукту до трьох місяців без утворення цвілі. Ці результати підкреслюють потенціал плівок на основі конжаку як стійкої, біорозкладної альтернативи традиційній синтетичній упаковці, особливо для харчових продуктів, таких як тайська карамель [12].

Досліджено зберігання карамельних цукерок з використанням їстівної плівки на основі молочної сироватки з екстрактом куркуми як упаковки та визначено вплив часу взаємодії (7, 14 та 21 день) та температури зберігання (кімната та холодильник) на харчову цінність, вміст вологи, білка, жиру та золи і сенсорні властивості - смак, колір, аромат та текстуру. Результати показали значну різницю ($P < 0,05$) у часі зберігання для вмісту вологи та жиру, але не суттєву різницю ($P > 0,05$) у вмісті білка та золи. Під час сенсорної оцінки різниця в часі та температурі зберігання не вплинула на сенсорні властивості (колір, аромат та текстуру), за винятком смакових параметрів. Таким чином, карамельні цукерки можна загортати в їстівні плівки з додаванням екстракту куркуми (*Curcuma domestica* Val) з терміном зберігання до 14 днів при температурі холодильника [13].

Отже, результати аналізу наукових джерел свідчать про доцільність застосування рослинної сировини та продуктів її переробки у технології виробництва карамельних виробів. Використання таких інгредієнтів відкриває можливості для розширення асортименту продукції, підвищення її харчової та біологічної цінності, а також формування нових функціональних властивостей. Крім того, введення рослинних компонентів сприяє покращенню технологічних характеристик виробів і підвищенню їх споживчої привабливості. Такий напрям розвитку кондитерської галузі відповідає сучасним тенденціям здорового

харчування та зростаючому попиту на продукти оздоровчого призначення.

1.3 Мета і завдання роботи

Дана кваліфікаційна робота присвячена проектуванню цеху по виробництву карамелі в м. Білгород-Дністровськ Одеської області.

Метою роботи є впровадження потоково-механізованих ліній виробництва карамелі з рідкими начинками «Арктика», льодяникової карамелі «Дюшес» та карамелі з шоколадно-горіховою начинкою, перешарованою карамельною масою «Краби».

В рамках роботи були здійснені 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 результаті виконання кваліфікаційної роботи зроблено висновок про доцільність організації виробництва карамельного цеху на кондитерському підприємстві в м. Білгород-Дністровськ.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

Білгород-Дністровський є одним із найбільших районних центрів Одеської області, розташованим у зоні активних транспортних та торговельно-економічних зв'язків. Місто має вигідне географічне положення поблизу міжнародних транспортних коридорів, що забезпечує ефективну логістику сировини та готової продукції. Наявність автомобільного, залізничного та морського сполучення створює сприятливі умови для реалізації продукції не лише на території міста та району, а й в інших регіонах України.

Карамель традиційно належить до продукції масового споживання, яка характеризується відносно невисокою собівартістю, тривалим терміном зберігання та високою транспортабельністю. Особливою популярністю серед споживачів користується карамель із фруктових-ягідними, лікерними, молочними та іншими рідкими начинками, що пов'язано зі зміною споживчих переваг у бік більш різноманітної та функціональної продукції. Виробництво карамелі з рідкими начинками дозволяє підприємству зайняти перспективний сегмент ринку та забезпечити вищу додану вартість продукції порівняно зі звичайною льодяниковою карамеллю.

Сировинна база регіону також сприяє ефективній реалізації проєкту. Основними компонентами для виробництва карамелі є цукор, патока, харчові кислоти, ароматизатори та пакувальні матеріали, постачання яких може здійснюватися як із підприємств Одеської області, так і з інших регіонів України. Розвинена логістична інфраструктура дозволяє мінімізувати транспортні витрати та забезпечити безперервність виробничого процесу.

Впровадження потоково-механізованої лінії забезпечує високий рівень автоматизації виробництва, що дозволяє скоротити частку ручної праці, підвищити продуктивність обладнання та стабільність якості готової продукції. Застосування сучасних технологічних рішень дає можливість контролювати параметри карамельної маси, дозування начинок, формування та пакування виробів, що позитивно впливає на конкурентоспроможність підприємства. Крім

того, механізація виробничих процесів сприяє зниженню виробничих витрат на одиницю продукції та підвищенню рентабельності діяльності підприємства.

Аналіз ринку кондитерських виробів Одеської області свідчить про наявність значної конкуренції з боку великих національних виробників, проте водночас спостерігається стійкий попит на продукцію регіональних підприємств, яка характеризується свіжістю, гнучкістю асортиментної політики та нижчими логістичними витратами. Близькість до споживача дозволяє оперативно реагувати на зміни ринкової кон'юнктури та впроваджувати нові види продукції відповідно до споживчих уподобань.

Виробнича потужність потоково-механізованої лінії з виробництва карамелі з рідкими начинками на рівні 5,2 т за зміну забезпечує річний випуск близько 1,3–1,5 тис. т продукції залежно від режиму роботи підприємства. Такий обсяг виробництва є достатнім для забезпечення потреб місцевого ринку та формування каналів збуту в межах Одеської області, а також у сусідніх регіонах України. Враховуючи зростання попиту на фасовану кондитерську продукцію, підприємство матиме можливість ефективно реалізовувати продукцію через торговельні мережі, оптові компанії та заклади роздрібної торгівлі.

Для обґрунтування доцільності проектування потоково-механізованої лінії виробництва карамелі з рідкими начинками в м. Білгород-Дністровський доцільно визначити потенційну ємність ринку з урахуванням чисельності населення, рівня споживання карамелі, впливу імпорту, експорту та конкуренції.

Чисельність населення Білгород-Дністровської міської територіальної громади становить близько 85 тис. осіб. Крім того, підприємство орієнтуватиметься не лише на місцевий ринок, а й на ринок Білгород-Дністровського району, чисельність населення якого перевищує 190 тис. осіб. Таким чином, потенційна зона збуту охоплює близько 275 тис. споживачів.

За даними досліджень кондитерського ринку, середньорічне споживання цукристих кондитерських виробів в Україні становить близько 12 кг на одну

особу, з яких частка карамелі складає приблизно 15 %. Відповідно середньорічне споживання карамелі становить:

$$12 \times 0,15 = 1,8 \text{ кг/особу}$$

Потенційна ємність ринку карамелі в зоні збуту визначається як добуток чисельності населення та середньорічного споживання продукції:

$$E = 275000 \times 1,8 = 495000 \text{ кг/рік} = 495 \text{ т/рік}$$

Однак на ринку присутня імпортна продукція, частка якої оцінюється на рівні 10 %. Тому потенційна місткість внутрішнього ринку для вітчизняних виробників становитиме:

$$E_1 = 495 \times (1 - 0,10) = 445,5 \text{ т/рік}$$

Крім того, певна частина продукції місцевих виробників реалізується за межами регіону. Частку експорту та міжрегіонального вивезення доцільно прийняти на рівні 5 %:

$$E_2 = 445,5 \times (1 - 0,05) = 423,2 \text{ т/рік}$$

На ринку карамелі Одеської області функціонують великі національні виробники, регіональні кондитерські підприємства та продукція торговельних мереж. Орієнтовно їхня сукупна частка становить близько 80 %. Отже, потенційно доступний сегмент ринку для нового підприємства визначається як:

$$E_p = 423,2 \times (1 - 0,80) = 84,6 \text{ т/рік}$$

Разом із тим наведений показник характеризує лише вільну частку локального ринку. Фактично підприємство матиме можливість реалізовувати продукцію не лише в межах Білгород-Дністровської громади та району, а й на території всієї Одеської області та України.

**Розрахунок потенційної ємності регіонального та національного ринку
карамелі з рідкими начинками для обґрунтування виробничої програми
підприємства**

Показник	Одеська область	Україна
Чисельність населення, тис. осіб	2 350	32 000
Середньорічне споживання цукристих кондитерських виробів на 1 особу, кг	12,0	12,0
Частка карамелі у структурі споживання, %	15	15
Споживання карамелі на 1 особу, кг	1,8	1,8
Теоретична ємність ринку карамелі, т/рік	4 230	57 600
Коригування на імпорт (–10 %), т/рік	3 807	51 840
Коригування на експорт (–5 %), т/рік	3 617	49 248
Потенційна місткість внутрішнього ринку карамелі, т/рік	3 617	49 248
Частка ринку, зайнята конкурентами, %	80	75
Потенційно доступна місткість ринку, т/рік	723	12 312
Планований обсяг виробництва підприємства, т/рік	-	7 500

Таким чином, для реалізації виробничої програми обсягом 7500 т карамелі на рік підприємству необхідно зайняти близько 15,2 % внутрішнього ринку карамелі України або близько 60,9 % потенційно доступного сегмента ринку. З огляду на вигідне географічне положення м. Білгород-Дністровський, наявність транспортної інфраструктури, близькість морських портів, можливість співпраці з національними торговельними мережами та розвитку експортних поставок до країн ЄС і Молдови, такий показник є досяжним у середньостроковій перспективі.

Розділ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

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

$$q = \Pi \cdot n / 200 \cdot a; \quad (3.1)$$

де q – змінна виробітка виробів цієї групи, кг;

Π – виробнича потужність підприємства, кг/рік;

n – питома вага даної групи виробів, %;

a – кількість робочих днів у році.

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

Таблиця 3.1. Асортимент за видами виробів

Найменування виду виробу	Кількість робочих днів у році	Кількість змін за добу	Виробітка			
			Змінна, т	Добова, т	Річна	
					Т	(%)
Карамельні вироби	250	2	15,0	30,0	7500,0	100,0

Таблиця 3.2. Розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється

Найменування	Виробітка				Вид загортки, фасування
	Змінна, т	Добова, т	Річна		
			Т	(%)	
«Дюшес»	5,7	11,4	2850	38,0	В перекрутку
«Арктика»	4,3	8,6	2150	28,7	В перекрутку
«Краби»	5,0	10,0	2500	33,3	В носок
Усього	15,0	30,0	7500,0	100,0	-

3.2. Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

Карамель «Дюшес»

Карамель льодяникова загорнута, овальної форми. Виготовлена з нетягнутої карамельної маси зеленого кольору.

В 1 кг міститься не менше 130 шт загорнутої карамелі.

Вологість карамелі 1,74% (+1,0%; -0,5%).

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикатів		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура карамелі					
Карамельна маса	98,50	-	-	991,46	976,59
Добавки					
Кислота лимонна	98,00	-	-	9,84	8,97
Есенція дюшесу	-	-	-	0,75	-
Есенція ванільна	-	-	-	0,50	-
Барвник зелений	-	-	-	0,75	-
Усього	-	-	-	1003,30	985,56
Вихід	98,26	-	-	1000,00	982,60
Рецептура карамельної маси		На 991,46 кг			
Варка карамельної маси					
Цукор-пісок	99,85	715,84	714,77	709,73	708,67
Патока	78,00	357,92	279,18	354,86	276,79
Усього	-	1073,76	993,95	1064,59	985,46
Вихід	98,50	1000,00	985,00	991,46	976,59

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

Найменування сировини та напівфабриката	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор-пісок	99,85	709,73	708,67	713,50	712,40
Патока	78,00	354,86	276,79	356,70	278,20
Кислота лимонна	98,00	9,84	8,97	9,90	9,00
Есенція дюшесу	-	0,75	-	0,75	-
Есенція ванільна	-	0,50	-	0,50	-
Барвник зелений	-	0,75	-	0,75	-
Всього	-	1076,43	994,43	1082,10	999,60
Вихід	98,26	1000,0	982,60	1000,0	982,60

Карамель “Арктика”

Карамель загорнута, овальної форми. Оболонка нетягнута, нефарбована. Начинка лікерна, рожевого кольору.

В 1 кг міститься не менше 95 шт загорнутої карамелі. Вологість карамелі 6,61% (+1,4;-1,1%).

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикатів		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура карамелі					
Карамельна маса	98,00	-	-	647,00	634,06
Начинка	85,00	-	-	356,00	302,50
Усього	-	-	-	1003,00	936,66
Вихід	93,39	-	-	1000,00	933,90
Рецептура карамельної маси		На 647,0 кг			
Варка карамельної маси					

Цукор-пісок	99,85	705,16	704,10	456,24	455,56
Патока	78,0	352,58	275,01	228,12	177,93
<i>Добавки</i>					
Кислота лимонна	98,00	10,0	9,80	6,5	6,37
Есенція вишнева	-	2,50	-	1,62	-
Есенція ванільна	-	1,50	-	0,97	-
Усього	-	1071,74	988,91	693,45	639,86
Вихід	98,0	1000,00	980,00	647,0	634,06
Вологість 2,0% (+1,0%;-0,5%)					
<i>Рецептура начинки</i>			На 3,56 кг		
Сироп	87,0	948,32	825,04	337,60	293,71
Кислота лимонна	98,0	1,80	1,76	0,64	0,63
Наливка «Запіканка»	40,0	62,50	25,0	22,25	8,90
Краска червона	-	0,95	-	0,34	-
Усього	-	1013,57	851,80	360,83	303,24
Вихід	85,00	1000,00	850,00	356,0	302,6
<i>Рецептура сиропу</i>			на 337,6 кг		
Цукор-пісок	99,85	342,44	341,93	115,61	115,44
Патока	78,00	684,88	534,21	231,22	180,35
Усього	-	1027,32	876,14	346,83	295,79
Вихід	87,0	1000,0	870,0	337,60	293,71

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор-пісок	99,85	571,85	570,99	575,21	574,35
Патока	78,0	459,34	358,28	462,04	360,39
Кислота лимонна	98,0	7,14	7,0	7,18	7,04
Наливка «Запіканка»	40,0	22,25	8,9	22,38	8,95
Есенція вишнева	-	1,62	-	1,63	-
Есенція ванільна	-	0,97	-	0,98	-
Барвник червоний	-	0,34	-	0,34	-
Всього	-	1063,51	945,17	1069,76	950,73
Вихід	93,39	1000,0	933,90	1000,0	933,90

Карамель “Краби”

Карамель з начинкою, загорнута, у формі подушечки. Оболонка тягнута, світло-рожевого кольору з червоними прожилками. Начинка шоколадно-горіхова, перешарована карамельною масою.

В 1 кг міститься не менше 110 шт загорнутої карамелі. Вологість карамелі $1,84 \pm 1\%$.

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин,%	Витрати сировини, кг			
		На 1 т напівфабрикатів		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура карамелі					
Карамельна маса	98,00	-	-	653,37	659,54
Начинка	98,50	-	-	330,0	325,05
Усього	-	-	-	1003,0	984,59
Вихід	98,16	-	-	1000,00	981,60
Рецептура карамельної маси		На 653,37 кг			
Варка карамельної маси					
Цукор-пісок	99,85	705,83	704,77	475,02	474,31
Патока	78,0	352,92	275,28	237,51	185,26
Добавки					
Есенція ванільна	-	2,00	-	1,35	-
Барвник червоний	-	0,75	-	0,49	
Усього	-	1061,5	988,92	714,37	700,08
Вихід	98,0	1000,00	980,00	653,37	640,22
Вологість 2,0% (+0,5%;-1,0%)					
Рецептура начинки		На 330,0 кг			
Цукрова пудра	99,85	527,22	526,43	173,98	173,72
Кокосове масло	100,0	220,0	220,0	72,60	72,60
Порошок какао	95,00	240,0	228,0	79,20	75,22
Горіх тертий смажений	97,50	20,0	19,50	6,60	6,44
Есенція ванільна	-	2,0	-	0,66	-
Усього	-	1009,22	993,93	333,04	328,00

Вихід	98,50	1000,00	985,00	330,0	325,05
Вологість 1,5% ±0,5%.					

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

Найменування сировини та напівфабрикату	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор-пісок	99,85	477,75	477,03	481,3	480,6
Цукрова пудра	99,85	173,98	173,72	175,3	175,0
Патока	78,00	237,51	185,26	239,2	186,6
Какао порошок	95,0	79,20	75,24	79,8	75,8
Масло кокосове	100,0	72,60	72,60	73,1	73,1
Горіх тертий смажений	97,50	6,60	6,44	6,7	6,5
Есенція ванільна	-	2,01	-	2,02	-
Барвник червоний	-	0,4	-	0,5	-
Всього	-	1053,02	993,57	1060,82	1000,91
Вихід	98,16	1000,00	981,60	1000,00	981,60

Технологічна характеристика сировини

Цукор пісок (ДСТУ 4623:2023) – це основний вид сировини в кондитерській промисловості. Його застосовують для виготовлення всіх видів кондитерських виробів: карамелі, різних видів цукерок, мармеладу, драже, шоколаду, ірису, борошняних кондитерських виробів тощо. Крім того, цукор є хорошим консервуючим засобом.

Сировиною для отримання цукру служать рослини – цукроноси, що містять сахарозу. До найбільш поширених промислових цукроносів відносяться: цукровий буряк, цукровий очерет, цукрове сорго, цукрова кукурудза, цукровий клен, цукрова пальма, ріжкове дерево.

На вигляд кристали цукру-піску повинні бути однорідної будови, з ясно вираженими гранями, сипкі, нелипкі; без грудок непробіленого цукру і без сторонніх домішок; колір цукру-піску білий з блиском; смак солодкий, без стороннього присмаку, кристали не мають запаху ні в сухому вигляді, ні у водному розчині; розчинність у воді повна, розчин прозорий.

Патока являє собою густу, в'язку, солодку рідину від світло-жовтого до темно-жовтого кольору з масовою часткою сухих речовин 78 %, рН — 4,6,

одержаною з картопляного або кукурудзяного крохмалю. До складу входять мальтоза, глюкоза, декстрини. Солодкість патоки у 3 – 4 рази нижча за солодкість цукру входять мальтоза, глюкоза, декстрини. Солодкість патоки у 3 – 4 рази нижча за солодкість цукру. Масова частка редукуючих цукрів у карамельній низькооцукреній патоці має бути 30-34, карамельній вищого сорту — 38-42, першого сорту — 34-44, глюкозній високооцукреній — 44- 60 %.

Зберігають у щільно закритих бочках або цистернах у прохолодному приміщенні. Патоку попередньо нагрівають до температури 40-45 °С для зменшення в'язкості. Допускається розведення водою для одержання розчину визначеної густини. Перед подачею на виробництво патоку проціджують крізь сито з отворами не більше 3,0 мм.

Патоку використовують, як антикристалізатор. Вона додає виробам пластичності, підвищує їх гігроскопічність, застерігає від висихання.

Какао порошок – це тонко подрібнене, частково знежирене какао терте. Какао порошок отримують із какао макухи, яка є побічним продуктом при виготовленні какао масла. Згідно зі стандартом розрізняють два основні види какао порошку: – непрепарований; – препарований (оброблений лугами). Препарований лугами какао порошок дає стійкішу суспензію, ніж непрепарований.

Кокосове масло. Якщо порівнювати кокосове масло з іншими, то воно відрізняється більшою щільністю і гусне до кремоподібного стану вже при кімнатній температурі. При нулі градусів воно твердне, але залишається еластичним.

Основу продукту складають насичені жирні кислоти (лауринова, олеїнова, каприлова та ін.). Їх вважають незамінними для організму, а оскільки він їх сам не виробляє, потрібно отримувати через продукти. Кокосова олія – джерело цих елементів. Крім того, у ньому містяться необхідні для людини кальцій, фосфор, вітаміни К, Е тощо. Вихідним матеріалом для даного продукту є м'якоть кокосового горіха. Є два методи отримання олії: холодне та гаряче пресування.

Завдяки гарячому пресуванню виходить більше готового продукту, але корисних властивостей у ньому менше. Холодне пресування зберігає всі корисні речовини.

Ядра горіхів. У кондитерському виробництві використовують очищені від шкаралупи ядра горіхів фундука, ліщини, мигдалю, кеш'ю, волоських, а також очищене насіння олійних культур - фісташки, кунжуту, соняшника та сої. До цієї групи відносять і боби арахісу, і ядра насіння кісточкових плодів - абрикоса та ін. Особливою властивістю цієї сировинної групи є хімічний склад, що зумовлює високу харчову цінність. Перед подачею виробництва ядра горіхів і насіння пропускають через сортувальні машини чи перебирають вручну, і навіть пропускають через магніти видалення домішок металів. Спеціальна підготовка полягає, в залежності від галузі використання (начинки, цукеркові маси, для обробки поверхні), в обсмажуванні, подрібненні до тертого або подрібненого стану.

Лимонна кислота (цитринова кислота) - кристалічна речовина білого кольору, температура топлення 153 °С, кисла на смак. Вважається слабкою кислотою, природним консервантом. Добре розчиняється у воді. Має статус харчової добавки з кодом Е330. Лимонну кислоту раніше отримували з соку лимона і біомаси махорки. В даний час основний шлях промислового виробництва - біосинтез з цукру або цукристих речовин (меляса) промисловими штамами цвілевих грибів *Aspergillus niger*, або шляхом бродіння солодких відходів цукрового виробництва – меляси.

Барвники. Сипуча суміш, без запаху. Хімічні барвники використовують у тому випадку коли кондитерським виробам потрібно надати конкретного кольору. Барвники повинні бути нешкідливими в харчовому відношенні. Зберігати в сухому приміщенні, герметично упаковано.

Ароматичні есенції є спиртовими або водно-спиртовими розчинами різних ароматичних речовин (синтетичні запашні речовини, ефірні масла, настої, екстракти натуральної сировини) або їх сумішей. Залежно від сили аромату есенції поділяють на одно-, дво- та чотириразові.

За зовнішнім виглядом есенції повинні бути прозорою рідиною із запахом, що відповідає контрольному зразку. Для кожного виду есенції регламентуються колір, показник заломлення та щільність.

Есенції через порівняно невисоку точку кипіння (близько 80 °С) слід вводити у виробництво та напівфабрикати при температурі нижче температури кипіння. Інакше аромат випарується.

При розрахунку з рецептур треба враховувати кратність. Есенції надходять на кондитерські фабрики зазвичай у бутлях місткістю до 25 л, поміщених у ящики або корзини. Есенції слід зберігати в закритих затемнених приміщеннях при температурі до 25 °С. Склади повинні мати хорошу вентиляцію.

3.3. Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони

За нормами витрати сировини і напівфабрикатів, що надходить зі сторони, складається табл. 3.3., де вказуються витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, на змінну, добову і річну виробітку.

Таблиця 3.2. Розрахунок на незагорнуту продукцію карамельного цеху

Асортимент виробів	Змінна виробітка (З), кг	Витрати заготувальних матеріалів (В)		Незагорнута продукція (Н)		
		на 1 т готової продукції, кг	за зміну, кг	за зміну, кг	за добу, т	за рік, тис. т
«Дюшес»	5700,0	91,3	520,4	5179,6	10,36	2,59
«Арктика»	4300,0	87	374,1	3925,9	7,85	1,96
«Краби»	5000,0	45	225,0	4775,0	9,55	2,39

Кількість незагорнутої продукції (Н) у кг/зм розраховується:

$$H=Z-B, \quad (3.2)$$

Де З - змінна виробітка кондитерських виробів, кг;

В – витрати заготувальних матеріалів за зміну, кг.

Наприклад, для карамелі «Дюшес», загорнутої в перекрутку, витрата загортувальних матеріалів (на 1 т) складається з підгортки парафінованої - 15,3 кг, етикетки парафінованої - 76 кг.

Для карамелі «Арктика» витрата загортувальних матеріалів (на 1 т) складається етикетки писчої – 58 кг, фольги – 15 кг, підгортки парафінованої – 14 кг.

Для карамелі «Краби» витрата загортувальних матеріалів (на 1 т) складається з етикетки парафінованої – 35 кг, підгортки парафінованої – 10 кг.

Таблиця 3.3 Витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони

Найменування виробів і змінна виробітка	Карамель «Дюшес»		Карамель «Арктика»		Карамель «Краби»		Усього		
	на 1 т, кг	на 5,2 т, кг	на 1 т, кг	на 3,9 т, кг	на 1 т, кг	на 4,8 кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Сировина									
Цукор-пісок	713,5	3710,2	575,21	2243,32	657,12	3154,2	9107,7	18215,4	4553,9
Патока	356,7	1854,8	462,04	1801,96	239,2	1148,2	4804,9	9609,9	2402,5
Кислота лимонна	9,9	51,48	7,18	28,00	-	-	79,48	158,96	39,74
Есенція ванільна	0,75	3,9	0,98	3,82	2,02	9,69	17,41	34,82	8,71
Есенція вишнева	-	-	1,63	6,36	-	-	6,36	12,72	3,18
Есенція дюшесу	0,50	2,6	-	-	-	-	2,6	5,2	1,3
Барвники	0,75	3,9	0,34	1,33	0,5	2,4	7,63	15,26	3,82
Наливка	-	-	22,38	87,28	-	-	87,28	174,56	43,64
Порошок какао	-	-	-	-	79,8	383,04	383,04	766,1	191,52
Масло кокосове	-	-	-	-	73,1	350,9	350,9	701,8	175,45
Ядро горіха сире	-	-	-	-	7,13	34,22	34,22	68,44	17,11

3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

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

Маса початкового напівфабрикату в натурі визначається із залежності:

$$M_{\text{п}} \cdot C_{\text{п}} = M_{\text{к}} \cdot C_{\text{к}}$$

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

$C_{\text{п}}$, $C_{\text{к}}$ – масова частка відповідно в початковому і кінцевому напівфабрикатів, %.

Таблиця 3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для карамелі «Дюшес»

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунку на 5,2 т, кг
1	к	Карамель	98,26	1000,0	5200,0
	п	Карамельна маса	98,50	991,46	5155,59
		Кислота лимонна	98,00	9,84	51,17
		Есенція ванільна	-	0,50	2,6
		Есенція дюшесу	-	0,75	3,9
		Барвник зелений	-	0,75	3,9
2	к	Карамельна маса	98,50	991,46	5155,59
	п	Карамельний сироп	84,00	1162,60	6045,52
3	к	Карамельний сироп	84,00	1162,60	6045,52
	п	Рецептурна суміш:	82,00	1190,95	6192,94
		Цукор-пісок	99,85	709,73	3690,59
		Патока	78,00	354,86	1845,27
		Вода	-	126,36	657,07

Відповідно до технологічних особливостей отримання карамелі та згідно з рецептурою, напівфабрикатами при виробництві карамелі «Дюшес» є: карамельна маса, карамельний сироп.

Розраховують кількість карамельного сиропу на 1 т готової продукції(кг). Відповідно до технології отримання карамельного сиропу, масова частка СР сиропу становить 84,0%.

$$M_{к.с} = M_{к.м.б/д} \cdot \frac{C_{к.м.б/д}}{C_{к.с.}} = 98,50 \cdot 991,46 / 84,0 = 1162,60 \text{ кг}$$

Розраховують кількість рецептурної суміші для карамельного сиропу на 1 т готової продукції (кг). Відповідно до технології при отриманні рецептурної суміші для карамельного сиропу, масову частку СР приймають за 82,0%.

$$M_{р.с} = M_{к.с.} \cdot C_{к.с.} / C_{р.с.} = 84,0 \cdot 1162,60 / 82,0 = 1190,90 \text{ кг}$$

Розраховують кількість води для рецептурної суміші на 1 т готової продукції (кг):

$$M_B = 1190,95 - (709,73 + 354,86) = 126,36 \text{ кг.}$$

Таблиця 3.5. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для карамелі «Арктика»

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунку на 3,9 т, кг
1	к	Карамель	93,39	1000,0	3900,0
	п	Карамельна маса	98,00	647,0	2523,3
		Начинка	85,00	356,0	1388,4
2	к	Карамельна маса	98,00	647,0	2523,3
	п	Карамельна маса без добавок	98,40	637,91	2487,85
		Кислота лимонна	98,00	6,5	25,35
		Есенція вишнева	-	1,62	6,32
		Есенція ванільна	-	0,97	3,78
3	к	Карамельна маса без добавок	98,40	637,91	2487,85
	п	Карамельний сироп	84,00	747,27	2914,34
4	к	Карамельний сироп	84,00	747,27	2914,34
	п	Рецептурна суміш:	82,00	765,49	2985,43
		Цукор-пісок	99,85	456,24	1779,34

		Патока	78,00	228,12	889,67
		Вода	-	81,13	316,41
5	к	Начинка	85,00	356,0	1388,4
	п	Сироп	87,00	337,60	1316,64
		Кислота лимонна	98,0	0,64	2,49
		Наливка Запеканка	40,0	22,25	86,78
		Барвник червоний	-	0,34	1,33
6	к	Сироп	87,00	337,60	1316,64
	п	Рецептурна суміш:	78,0	376,55	1468,56
		Цукор-пісок	99,85	115,61	450,88
		Патока	78,00	231,22	901,76
		Вода	-	29,72	115,91

Розраховують кількість карамельної маси без добавок на 1 т готової продукції (кг):

$$M_{\text{к.м.б/д}} = 647,0 - (6,5 + 1,62 + 0,97) = 637,91 \text{ кг}$$

Розраховують масову частку СР карамельної маси без добавок (%):

$$CP_{\text{к.м.б/д}} = \frac{(647,0 \cdot 98,0) - (6,5 \cdot 98,0)}{637,91} = 98,4\%$$

Розраховують кількість карамельного сиропу на 1 т готової продукції(кг). Відповідно до технології отримання карамельного сиропу, масова частка СР сиропу становить 84,0%.

$$M_{\text{к.с}} = M_{\text{к.м.б/д}} \cdot C_{\text{к.м.б/д}} / C_{\text{к.с.}} = 98,40 \cdot 637,91 / 84,0 = 747,27 \text{ кг}$$

Розраховують кількість рецептурної суміші для карамельного сиропу на 1 т готової продукції (кг). Відповідно до технології при отриманні рецептурної суміші для карамельного сиропу, масову частку СР приймають за 82,0%.

$$M_{\text{р.с.}} = M_{\text{к.с.}} \cdot C_{\text{к.с.}} / C_{\text{р.с.}} = 84,0 \cdot 747,27 / 82,0 = 765,49 \text{ кг}$$

Розраховують кількість води для рецептурної суміші на 1 т готової продукції(кг):

$$M_{\text{в}} = 765,49 - (456,24 + 228,12) = 81,13 \text{ кг}$$

Згідно з технологією приймають кількість СР рецептурної суміші для сиропу 78,0 %. Розраховують кількість рецептурної суміші для виготовлення сиропу для начинки на 1 т готової продукції,(кг) :

$$M_{\text{р.с.}} = 87,0 \cdot 337,6 / 78 = 376,55 \text{ кг}$$

Розраховують кількість води для рецептурної суміші:

$$M_{\text{води}} = 376,55 - 115,61 - 231,22 = 29,72 \text{ кг}$$

Таблиця 3.6. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для карамелі «Краби»

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунку на 4,8 т, кг
1	к	Карамель	98,16	1000,0	4800,0
	п	2/3 Карамельної маси	98,00	435,58	2090,78
		Начинка перешарована	98,3	547,79	2629,39
2	к	Начинка перешарована	98,3	547,79	2629,39
	п	1/3 Карамельної маси	98,00	217,79	1045,39
		Начинка	98,50	330,0	1584,0
3	к	Карамельна маса	98,00	653,37	3136,18
	п	Карамельна маса без добавок	98,0	651,53	3127,34
		Есенція ванільна	-	1,35	6,48
		Барвник червоний	-	0,49	2,35
4	к	Карамельна маса без добавок	98,0	651,53	3127,34
	п	Карамельний сироп	84,00	760,12	3648,57
5	к	Карамельний сироп	84,00	760,12	3648,57
	п	Рецептурна суміш:	82,00	778,66	3737,56
		Цукор-пісок	99,85	475,02	2280,09
		Патока	78,00	237,51	1140,05
		Вода	-	66,13	317,42
6	к	Начинка	98,5	330,0	1584,0
	п	Рецептурна суміш:	98,5	333,04	1598,59
		Цукрова пудра	99,85	173,98	835,10
		Масло кокосове	100,00	72,6	348,48
		Порошок какао	95,0	79,20	380,16
		Горіх смажений тертий	97,50	6,60	31,68
		Есенція ванільна	-	0,66	3,17
7	к	Горіх смажений тертий	97,50	6,60	31,68
	п	Ядро горіха сире	91,7	7,02	33,71
8	к	Цукрова пудра	99,85	173,98	835,10
	м	Цукор-пісок	99,85	174,50	837,61

Розраховують кількість карамельної маси без добавок на 1 т готової продукції (кг): $M_{\text{к.м.б/д}} = 653,37 - (1,35 + 0,49) = 651,53 \text{ кг}$

Розраховують кількість карамельного сиропу на 1 т готової продукції(кг). Відповідно до технології отримання карамельного сиропу, масова частка СР сиропу становить 84,0%.

$$M_{к.с} = M_{к.м.б/д} \cdot C_{к.м.б/д} / C_{к.с} = 98,0 \cdot 651,53 / 84,0 = 760,12 \text{ кг}$$

Розраховують кількість рецептурної суміші для карамельного сиропу на 1 т готової продукції (кг). Відповідно до технології при отриманні рецептурної суміші для карамельного сиропу, масову частку СР приймають за 82,0%.

$$M_{р.с} = M_{к.с} \cdot C_{к.с} / C_{р.с} = 84,0 \cdot 760,12 / 82,0 = 778,66 \text{ кг}$$

Розраховують кількість води для рецептурної суміші на 1 т готової продукції(кг):

$$M_B = 778,66 - (475,02 + 237,51) = 66,13 \text{ кг}$$

Розраховують кількість ядра горіха сирого, необхідного для отримання горіха смаженого тертого.

На 1 т смаженого тертого горіха необхідно 1064 кг сирого горіха, тоді як для виготовлення 6,60 кг ядра горіха смаженого тертого необхідно:

$$M_{сир.гор.} = \frac{6,60 \cdot 1064}{1000} = 7,02 \text{ кг}$$

Розраховують масову частку СР ядра горіха сирого (%):

$$CP_{сир.гор.} = \frac{(97,5 \cdot 6,6)}{7,02} = 91,7\%$$

Розраховують кількість цукру-піску, необхідного для отримання цукрової пудри. Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску, тоді як на виробництво 173,98 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{цук.-п.} = \frac{173,98 \cdot 1003}{1000} = 174,5 \text{ кг}$$

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, застиляльний 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 ("в перекрутку", "в носок" і т.д.) Нормативні витрати цих матеріалів на 1 т готової продукції приймають згідно з Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості.

Норми витрати нових видів пакувальних матеріалів, наприклад, комбінованих матеріалів, приймаються за фактичними даними підприємств. Ці дані можна отримати при проходженні практики або за рекламними матеріалами фірм виробників.

Таблиця 3.7. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для карамельного цеху

Матеріал	Карамель «Дюшес»		Карамель «Арктика»		Карамель «Краби»		Усього		
	На 1 т, кг	На 5,2 т, кг	На 1 т, кг	На 3,9 т, кг	На 1 т, кг	На 4,8 т, кг	За зміну ,кг	За добу, кг	За рік, кг
Етикетка парафінована	76,0	395,2	35,0	136,5	35,0	168,0	699,7	1399,4	349,85
Етикетка писча	-	-	58,0	226,2	-	-	226,2	452,4	113,10
Фольга	-	-	15,0	58,5	-	-	58,5	117,0	29,25
Підгортка парафінована	15,3	79,56	14,0	54,6	10,0	48,0	182,16	364,32	91,08
Папір для застилання	1,0	5,2	1,0	3,9	1,0	4,8	13,9	27,8	6,95
Гумована стрічка	0,8	4,16	0,8	3,12	0,8	3,84	11,12	22,24	5,56

Розрахунок витрат зовнішньої тари

Найпоширеніший вид зовнішньої тари для кондитерських виробів – ящик (короб) з гофрованого картону, у який укладається загорнута продукція або не

загорнута продукція (вагова), або заздалегідь фасована в коробочки, пачки або прозорі контейнери з полімерного матеріалу (штучна продукція).

Таблиця 3.8. Розрахунок витрат тари для карамельного цеху

Матеріал	Карамель «Дюшес»		Карамель «Арктика»		Карамель «Краби»		Усього					
	на 1	на	на 1	на	на 1	на	за зміну,		за добу,		за рік,	
	т, шт.	5,7 т, шт.	т, шт.	4,3 т, шт.	т, шт.	5,0 т, шт.	шт	кг	шт	кг	тис. шт	т
Ящики з гофрованого картону №13	-	-	-	-	167	835	167	83,5	334	167	83,5	41,8
Ящики з гофрованого картону №17	67	382	72	310	-	-	692	346	1384	692	346,0	173,0

3.6. Розрахунок складів

На підставі даних про потребу підприємства в сировині, напівфабрикатах, допоміжних матеріалах і тарі приступають до розрахунку складського господарства. У результаті такого розрахунку визначаються площі складів, необхідні для зберігання нормованих запасів сировини, таропакувальних матеріалів і готової продукції. Результати розрахунку подають у вигляді таблиці 3.9.

Таблиця 3.9. 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 площа,м²
Безтарне зберігання					
Цукор-пісок	18,22	15	273,3	безтарно	
Патока	9,61	45	432,45	безтарно	
Ядро горіха сире	0,0684	60	4,10	безтарно	
Склад основної сировини					
Порошок какао	0,77	30	23,1	0,5	46,2
Холодний склад					
Масло кокосове	0,70	30	21,0	1,05	20,0
Склад смакових і ароматичних речовин					

Кислота лимонна	0,159	60	9,54	1,18	8,08
Есенція ванільна	0,035	30	1,05	0,8	1,31
Есенція дюшесова	0,005	30	0,15	0,8	0,19
Есенція вишнева	0,013	30	0,39	0,8	0,49
Барвник червоний	0,015	30	0,45	0,8	0,56
Наливка	0,175	30	5,25	0,8	6,56
Усього					17,19

Розрахунок складів для безтарного зберігання сировини зводиться до визначення кількості ємностей для її зберігання, отримані дані представляють у вигляді табл. 3.10.

Таблиця 3.10. Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини

Сировина	Підлягає зберіганню, т	Тип ємності	Об'єм ємності, м³	Основні розміри ємності (висота, діаметр), м	Об'ємна маса сировини густина, кг	Коефіцієнт заповнення	Місткість, т	Кількість ємностей, шт.	
								За розрахунком	Фактична
Цукор-пісок	273,3	ХЕ-233	110,0	d=5 h=10	0,8	0,8	70,4	3,9	5
Патока	432,45	ВК	62,8	D=4 h=5	1,4	0,9	79,13	5,5	7
Ядро горіха	4,10	М-111	28,1	l=3,28 b=2,60 h=6,28	0,7	0,8	15,74	0,3	2

$$\text{Патока } V = \pi d^2 \times h / 4 = 3,14 \times 4^2 \times 5 / 4 = 62,8 \text{ м}^3$$

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

Таблиця 3.11. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання допоміжних матеріалів і тари

Матеріал	Добова витрата, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість сировини на 1 м², т	Необхідна площа, м²
Етикетка парафінована	1,39	30	41,7	1,25	33,36
Етикетка писча	0,45	30	13,5	1,25	10,8

Фольга	0,117	30	3,51	1,46	2,40
Підгортка парафінована	0,364	30	10,92	0,72	15,17
Папір для застилення	0,028	30	0,84	0,59	1,42
Гумована стрічка	0,022	30	0,66	1,46	0,45
Ящики з гофрованого картону №13	0,167	30	5,01	0,345	14,52
Ящики з гофрованого картону №17	0,692	30	20,76	0,345	60,17
УСЬОГО					138,29

При розрахунку складу готової продукції кондитерської фабрики виходять із таких даних: кількості продукції, що випускається виробничими цехами, норм зберігання й укладання готової продукції в пакет і штабель на 1 м² площі з урахуванням проїздів. Отримані дані представляють у вигляді в табл. 3.12.

Таблиця 3.12. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання готової продукції

Найменування	Добова витрата, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Кількість сировини на 1 м ² , т	Необхідна площа, м ²
Карамель «Дюшес»	11,4	5	57,0	0,81	70,37
Карамель «Арктика»	8,6	5	43,0	0,76	56,58
Карамель «Краби»	10,0	5	50,0	0,63	79,37
Усього	30,0	-	150,0	-	206,32

Тривалість зберігання готової продукції на кондитерських підприємствах дорівнює 5 добам для виробів із тривалим терміном зберігання.

3.7. Розрахунок і підбір технологічного устаткування

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

При розрахунку технологічного устаткування слід користуватися такими матеріалами: вибраною технологічною схемою виробництва; даними, отриманими при розрахунку напівфабрикатів власного виробництва; продуктивністю вибраного устаткування (за каталогами, довідниками, паспортами діючого устаткування і т. д.).

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

При розрахунку технологічного устаткування, призначеного для отримання напівфабрикатів власного виробництва і готових виробів, необхідно враховувати таке:

– підготування сировини, а також отримання цукрово-патокових сиропів, перетирання фруктових-ягідної сировини, підготування, виходячи з даних усього виробництва з урахуванням асортименту;

– отримання цукеркових, карамельних, желейних, пастильних та інших мас відбувається окремо для кожного виду кондитерського виробу, тому розрахунок і підбір устаткування для отримання того чи іншого виду кондитерського виробу виконуються також окремо для кожного виду виробу. При цьому підбирати устаткування слід так, щоб коефіцієнт його використання був вищим.

Потоково-механізовані лінії для виробництва заданих груп кондитерських виробів вибираються при технологічних розрахунках, але в них не входить устаткування для завершальних стадій – загортальні, пакувальні автомати, обандеролювальні машини. Вибір устаткування для стадій завершального етапу проводиться за його технічними характеристиками, а необхідна кількість встановлюється розрахунком.

Таблиця 3.13. Розрахунок і підбір технологічного обладнання

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування, завод виробника	Продуктивність кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
Приготування карамельного сиропу						
Зберігання цукру-піску	7750,02	Виробничий бункер власної конструкції				
Дозування цукру - піску	7750,02	Стрічковий транспортер				

Зберігання патоки	3874,9	Емність з підігрівом власної конструкції	Сироповарильна станція ШСА – 1, продуктивністю 15600 кг/зм			
Дозування патоки	3874,9	Плунжерний насос-дозатор М-193				
Зберігання води	633,83	Емність з підігрівом власної конструкції				
Дозування води	633,83	Плунжерний насос-дозатор М-193				
Змішування компонентів	12915,9	Змішувач-розчинник				
Дозування суміші	12915,9	Плунжерний насос-дозатор М-193				
Уварювання суміші, отримання карамельного сиропу	12915,9	Змієвикова варильна колонка 33-А				
Зберігання карамельного сиропу	12608,43	Збірник для сиропу				
Подача карамельного сиропу	12608,43	Плунжерний насос-дозатор М-193				
Карамель «Дюшес»						
Зберігання карамельного сиропу	6045,52	Збірник накопичувач	6200,0	0,97	1	0,9
Подача карамельного сиропу на уварювання	6045,52	Насос-дозатор	7800,0	0,78	1	0,8
Уварювання карамельного сиропу до карамельної маси	6045,52	Плівкова колонка	4200,0	1,44	2	0,7
Зберігання та дозування барвника	3,9	Дозатор А2 - ШДК	5,0	0,78	1	0,8
Зберігання та дозування Есенції ванільної	2,6	Дозатор А2 - ШДК	5,0	0,52	1	0,5
Есенції дюшесової	3,9		5,0	0,78	1	0,8
Зберігання та дозування лимонної кислоти	51,17	Дозатор А2 - ШДК	60,0	0,85	1	0,9
Подання карамельної маси у відливну головку	5155,59	Плунжерний насос М-193				
			КРБ.ТЗПХіКВ.1.537-03.6.2			
			Арк. 39			

Відливання карамельної маси у силіконові форми	5155,59	Відливна головка	Установка «Вінклер і Дюннебір» для відливання в силіконові форми			
Охолодження карамельної маси в силіконових формах	5155,59	Охолоджувальна шафа				
Виштовхування з форм готової карамелі	5200,0	Пневматичний виштовхувач				
Транспортування на загортання	5200,0	Транспортер	6000,0	0,87	1	0,9
Загортання карамелі	5200,0	Карамелезагортальний автомат ЕУ-5	2400,0	2,2	3	0,7
Зважування загорнутої карамелі	5700,0	Автоваги ГОМ -2	28800,0	0,19	1	0,2
Обандеролювання	382 кор.	Обклеювальна-обандеролювальна машина ОМ	1440	0,26	1	0,3
Карамель «Арктика»						
Приготування карамельної маси						
Зберігання карамельного сиропу	2914,34	Темперувальний збірник	Потоково-механізована лінія виробництва карамелі з рідкими начинками потужністю 5,2 т/зміну			
Дозування карамельного сиропу	2914,34	Насос плунжерний М-193				
Уварювання сиропу, отримання карамельної маси	2487,85	Уніфікований зміювковий вакуум-апарат				
Зберігання і дозування кислоти лимонної	25,35	Дозатор рідких компонентів А-2-ШДК				
Зберігання і дозування есенції вишневої	6,32	Дозатор рідких компонентів А-2-ШДК				
Зберігання і дозування есенції ванільної	3,78	Дозатор рідких компонентів А-2-ШДК				
Охолодження карамельної маси	2523,3	Охолоджувальна машина марки КОМ-2				
Обкатування КМ, формування батона	2523,3	Карамелеобкатувальна машина КМП				
Дозування начинки	1388,4	Начинконаповнювач				
Калібрування карамельного джгута	3911,7	Калібрувальна машина ТМ-1				
Формування карамелі	3911,7	Карамелеформувальна машина				
Попереднє охолодження	3911,7	Охолоджувальний транспортер				
			КРБ.ТЗПХіКВ.1.537-03.6.2			
			Арк. 40			

Охолодження карамелі	3911,7	Охолоджувальний агрегат марки АОК				
Подача карамелі на загортання	3911,7	Передаючий транспортер				
Загортання карамелі	4300,0	Карамелезагортальний автомат ЕУ-5	2400,0	1,8	3	0,6
Подача карамелі на зважування	4300,0	Скребковий транспортер	6000,0	0,72	1	0,7
Зважування коробок з карамеллю	4300,0	Автоваги ГОМ-2	28800	0,15	1	0,2
Оклеювання і обандеролювання	310 шт.	Машина напівавтомат ОМ	1404 шт.	0,22	1	0,2
Приготування лікерної начинки						
Зберігання цукру-піску	450,88	Виробничий бункер	500,0	0,9	1	0,9
Дозування цукру-піску	450,88	Стрічковий транспортер	1000,0	0,45	1	0,5
Зберігання патоки	901,76	Виробнича ємність	1000,0	0,9	1	0,9
Дозування патоки	901,76	Насос плунжерний М-193	1000,0	0,9	1	0,9
Зберігання і дозування води	115,91	Автоматичний водомірний бачок АВБ-100М	150,0	0,77	1	0,8
Змішування рецептурної суміші	1468,56	Змішувач	3000,0	0,49	1	0,5
Подача суміші на уварювання	1468,56	Насос плунжерний М-193	2000,0	0,73	1	0,7
Уварювання суміші	1316,64	Змійовикова варильна колонка	2000,0	0,66	1	0,7
Дозування кислоти лимонної	2,49	Дозатор рідких компонентів А-2-ШДК	3,0	0,83	1	0,8
Наливки	86,78		100,0	0,87	1	0,9
Барвника червоного	1,33		2,0	0,67	1	0,7
Зберігання начинки	1388,4	Темперувальна машина ТМ-250	1500,0	0,93	1	0,9
Карамель «Краби»						
Зберігання карамельного сиропу	3648,57	Збірник	Потоково-механізована лінія А2-ШЛР виробництва перешарованої карамелі потужністю 5,0 т/зміну			
Дозування карамельного сиропу	3648,57	Насос плунжерний М-193				
Уварювання сиропу, отримання карамельної маси	3127,34	Варильна колонка з виносною вакуум-камерою				
Зберігання і дозування есенції ванільної	6,48	Дозатор рідких компонентів А-2-ШДК				
Зберігання і дозування барвника червоного	2,35	Дозатор рідких компонентів А-2-ШДК				
			КРБ.ТЗПХіКВ.1.537-03.6.2			
			Арк. 41			

Охолодження карамельної маси	3136,18	Охолоджувальна машина КОМ-2				
Подання карамельної маси в тягнущу машину	3136,18	Конвейєр К - 20				
Перетягування карамельної маси	3136,18	Тягнуща машина				
Дозування начинки у карамельну масу	1584,0	Начинконаповнювач карамелеобкаточної машини				
Формування перешарованої начинки	2629,39	Карамелеобкаточна машина КПМ				
Калібрування джгута	2629,39	Калібрувальна машина ТМ-1				
Подача джгута з начинкою	2629,39	Стрічковий транспортер				
Подача 2/3 карамельної маси	2090,78	Стрічковий транспортер				
Формування джгута	4720,17	Карамелеобкаточна машина КПМ	Потоково-механізована лінія А2-ШЛР для виробництва перешарованої карамелі потужністю 5,0 т/зміну			
Калібрування джгута	4720,17	Калібрувальна машина ТМ-1				
Ділення джгута на окремі вироби	4720,17	Карамелерізальна машина ЛРМ				
Попереднє охолодження карамелі і перемичок	4800,0	Стрічковий транспортер				
Кінцеве охолодження карамелі	4800,0	Стрічковий охолоджувальний транспортер				
Загортання карамелі	5000,0	Карамелезагортувальний автомат ЕФ-2	2000,0	2,5	4	0,6
Подача карамелі на зважування	5000,0	Скребковий транспортер	6500,0	0,77	1	0,8
Зважування коробок з карамеллю	5000,0	Автоваги ГОМ-2	28800	0,17	1	0,2
Оклеювання і обандеролювання	835 шт.	Машина напівавтомат ОМ	1404 шт.	0,59	1	0,6

<i>Приготування шоколадно-горіхової начинки</i>						
Зберігання цукрової пудри	835,10	Виробничий бункер	900,0	0,95	1	0,9
Дозування цукрової пудри	835,10	Стрічковий транспортер	1000,0	0,84	1	0,8
Зберігання какао порошку	380,16	Виробнича ємність	400,0	0,95	1	0,9
Дозування какао порошку	380,16	Шнековий дозатор	500,0	0,76	1	0,8
Зберігання масла кокосового	348,48	Виробнича ємність	400,0	0,87	1	0,9
Дозування масла кокосового	348,48	Насос плунжерний М-193	500,0	0,69	1	0,7
Зберігання горіха смаженого тертого	31,68	Виробнича ємність	50,0	0,63	1	0,6
Дозування горіха смаженого тертого	31,68	Насос плунжерний М-193	500,0	0,06	1	0,1
Змішування рецептурної суміші	1598,59	Змішувач	2000,0	0,79	1	0,8
Подача суміші на вальцювання	1598,59	Шнековий транспортер	2000,0	0,79	1	0,8
Вальцювання	1598,59	П'ятивалковий млин	2340,0	0,68	1	0,7
Зберігання і дозування есенції ванільної	3,17	Дозатор рідких компонентів А2-ШДК	4,0	0,79	1	0,8
Темперування начинки	1584,0	Темперувальна машина ТМ-250	2500,0	0,63	1	0,6
Подача начинки на зберігання	1584,0	Насос плунжерний М-193	2000,0	0,79	1	0,8
Зберігання начинки	1584,0	Темперувальний збірник	2000,0	0,79	1	0,8

3.8. Описання технологічних схем виробництва

Безтарне зберігання і підготовка цукру-піску до виробництва

Цукор-пісок з автоцукровозів завантажують у приймальну воронку 1 з сіткою, що затримує великі шматки цукру, і сторонні предмети. Далі цукор-пісок шнеком 2 і норію 3, звідки поступає у приймальну воронку дробарки 6, де

розбиваються більш дрібні злежалі шматки цукру. З дробарки цукор поступає на вібросито 7, звідки роторним дозатором 8 спрямовується в сушарку 5, в яку подається гаряче повітря, нагріте в паровому калорифері 4. Температура гарячого повітря на виході з калорифера підтримується в межах 90-95 °С. Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки видаляється вентилятором 11 в атмосферу. Уловлювані частинки цукру осідають в 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 13 і далі поступає на виробництво.

Цукор-пісок, який надходить на безтарне зберігання, повинен мати вологість 0,02-0,04%, вологість піску більше 0,06% не допускається. Режим зберігання: температура 20-22°C, вологість повітря 55-60%.

Цукор-пісок, необхідний для приготування цукрової пудри, із виробничої ємності 22 стрічковим дозатором поступає на подрібнення до молоткового млина 23. Цукор-пісок потрапляє в робочу зону млина, де захоплюється молотками ротора і подрібнюється від ударів частинок одна об одну. Подрібнена цукрова пудра проходить через сітку з комірками діаметром 0,5 мм і поступає у збірник 24, звідки в необхідній кількості дозується на виробництво.

Підготовка патоки до виробництва

Патока зливається з автомашин у металеві баки 25, що мають спеціальні відділення, у яких розташовані змішувачі з парою. Патока, що заповнює відділення, нагрівається до температури, при якій вона стає менш в'язкою, і її можна перекачувати насосом. Шестеренний насос 26 подає патоку в бак 27, де вона нагрівається до температури близької до 50-55°C, і насосом 28 дозується в потрібній кількості на лінію виробництва.

Підготовка горіхів до виробництва

Горіхи поступають в очищувально-сортувальну машину 29, де їх очищують від різних забруднень та домішок. Потім горіхи поступають в ємності

для безтарного зберігання 30, звідки по мірі необхідності дозуються шнековим дозатором 31 на обсмажування в циліндричний обсмажувальний апарат 32. Температура обсмажування 140-145 °С, тривалість 30-40 хв, вологість обсмажених горіхів складає 2-3 %.

В процесі обсмажування ядер відбуваються складні фізико-хімічні зміни: зменшується кількість розчинних азотистих речовин і тіаміну, зменшується кількість летких кислот, а під впливом високої температури в результаті біохімічних реакцій з'являються приємний смак і аромат. Температура ядер горіхів після обсмажування складає 120-125 °С.

Обсмажені горіхи збираються у нижній частині апарату 33 і далі остигають у візку з подвійним дном 34 до температури 44-45 °С.

Обсмажені і охолоджені горіхи зберігаються в бункері 35 та по мірі необхідності шнековим дозатором 31 подаються на подрібнююче устаткування - тривалковий млин 36. В результаті подрібнення розриваються клітини горіхів і масло, що витікає з них, робить продукт текучим і рідким, тому продукт зі збірника з лопатевим валом 37 шестеренним насосом 38 подається в темперуючий збірник 39, звідки насосом 38 направляється на виробництво.

Опис схеми сироповарильної станції ШСА-1

Безперервне приготування сиропу здійснюється шляхом розчинення кристалів цукру у воді при додаванні патоки в безперервно діючому змішувачі та подальшого розчинення цукру-піску під тиском в змієвиковій варильній колонці. Цукор-пісок надходить в бункер 40 та шнековим дозатором подається в змішувач 43. Сюди ж плунжерні насоси 28 дозують необхідну кількість підігрітої до 60°С патоки і воду, підігріту до 70°С, відповідно з ємностей 41, 42. У змішувачі при перемішуванні і підігріванні відбувається часткове розчинення цукру. Тривалість перемішування 2,5-3 хв.

Цукрово-патоковий розчин температурою 60-65°С плунжерним насосом 28 безперервно подається всередину змієвика варильної колонки 44. Надмірний тиск гріючої пари в колонці 0,45-0,55 МПа, надлишковий тиск всередині змієвика 0,17-0,2 МПа. Ці умови дозволяють нагрівати висококонцентровану

цукрово-патокову суміш до температури 120-125°C, що забезпечує повне розчинення кристалів сахарози протягом 1-1,5 хв.

Готовий сироп надходить через паровідокремлювач 45 і фільтр 46 в приймальний збірник 47, при цьому відбувається виділення вологи і зниження температури. Дія високої температури в змієвиковій варильній колонці на сахарозу нетривала (тому вона практично не розпадається на моноцукри і не утворюється темнозабарвлених продуктів), в результаті чого цукрово-патоковий сироп виходить світлим і прозорим. Готовий цукрово-патоковий сироп подається на приготування карамельної маси.

Підготовка масла кокосового до виробництва

Масло кокосове поступає на виробництво в ящиках з гофрованого картону 49, які розпаковуються і укладаються на стіл 48, де масло зачищається, ріжеться на шматки і далі подається на маслорізку 50, за допомогою якої воно подрібнюється в стружку. Потім тонкі стружки масла через приймач 51 подаються в жиротопку 52, де воно плавиться до рідкого стану. Розтоплене масло зливається у виробничу ємність 53 і плунжерним насосом 28 дозується на виробництво.

Опис технологічної схеми виробництва карамелі «Дюшес»

Цукор – пісок, воду і патоку дозують з ємностей 54, 55, 56 в збірник – накопичувач 57. Отримана суміш зливається в збірник-накопичувач, де розпочинається процес розчинення цукру-піску. Рецептурну суміш цукрово-патокового розчину дозують в збірник 58 для отримання карамельного сиропу. Насосом дозатором сироп подається у плівкову колонку 59, де уварюється в тонкому шарі за рахунок кипіння сиропу і переходу вологи у пароподібний стан. Уварена маса і вторинний пар із плівкового апарата поступають у вакуум-камеру 60, всередині якої знаходиться конус, основа якого розташована зверху, а вершина має отвір закритий клапаном. Уварена маса стікає вниз на розвантажувальну чашу, яка герметично притиснена до вакуум-камери. Вторинний пар конденсується і відкачується макроповітряним вакуум-насосом.

Щоб вивантажити уварену масу із вакуум-камери необхідно розгерметизувати її нижню частину, вивести з-під неї чашу і підвести замість неї іншу чашу.

До отриманої карамельної маси дозаторами рідких компонентів А2-ШДК додаються лимонна кислота 62, есенція ванільна 63, есенція дюшесова 64 та барвник зелений 65. Отримана карамельна маса перекачується у відливну головку 66 установки для відливання у силіконові форми «Вінклер і Дюннебір» з температурою 95-100 °С. Форми з карамельною масою надходять в охолоджуючу шафу 61, де вистояються, при цьому відбувається процес структуроутворення впродовж 17 хв. Із охолоджуючої камери корпуси карамелі виходять з температурою 22-24 °С, звідки поступають в камеру для вибирання корпусів карамелі 67. Корпуси з силіконових форм виштовхуються за допомогою виштовхувачів і укладаються правильними рядами на сітчастий транспортер. Охолоджена карамель температурою 30°С подається на розподільний конвеєр, вздовж якого розташовані карамелезагортальні автомати 68, карамель подається по нахилених жолобах з регулюючими затворами в автоматичні живильники загортальних автоматів. Під розподільним конвеєром розміщений стрічковий конвеєр для збирання загорнутої продукції. Загорнута карамель скребковим транспортером 69 подається на автоваги 70, де зважується і відразу насипається в ящики із гофрованого картону, які потім загортають і обклеюють на обандеролювальній машині ОМ 71.

Схема приготування лікерної начинки для карамелі «Арктика»

В змішувач 75 дозується цукор-пісок з виробничого бункера 72, патока з виробничої ємності 73 та вода 74 плунжерними насосами-дозаторами. Всі компоненти перемішуються в змішувачі і рецептурна суміш подається насосом 28 в змійовик варильної колонки 76. У колонці сироп уварюється до вмісту сухих речовин 87%. Вторинна пара з паровіддільника 77 змієвикової колонки відсмоктується вентилятором по трубі. Із паровіддільника сироп зливається у темперувальну машину ТМ-250 79, де змішується з кислотою лимонною, наливкою «Запеканка» та червоним барвником, які подаються дозаторами А2-

ШДК 78. Лікерна начинка температурою 63-70 °С з масовою часткою сухих речовин 85% насосом 28 подається на ділянку формування карамелі до позиції 88.

Опис технологічної схеми виробництва карамелі «Арктика»

Приготування карамельної маси. Готовий сироп з темперувального збірника 80 перекачується плунжерним насосом 30 в змішувальну варильну колонку 81 вакуум-апарату. Тут сироп уварюється до карамельної маси з концентрацією сухих речовин 98%. Вторинна пара, яка отримується в результаті уварювання сиропу, надходить з вакуум-камери в конденсатор, звідки суміш утвореного конденсату і охолоджуючої води відкачується мокроповітряним насосом.

Карамельна маса періодично випускається з вакуум-камери 82 до завантажувальної воронки охолоджувальної машини 83 марки КОМ-2, в котрій вона рухається у вигляді тонкого шару по похилій охолоджувальній плиті, туди ж до маси додаються лимонна кислота, вишнева есенція та ванільна есенція з дозаторів А2-ШДК відповідно 84, 85, 86.

Охолоджена маса безперервно подається стрічковим транспортером 87 в карамелеобкатувальну машину 89 марки КПМ з начинконаповнювачем 88, який нагнітає лікерну начинку по гнучкому шлангу і трубі всередину карамельного батона. По мірі обкатування карамельний батон перетворюється в джгут.

Далі карамельний джгут з начинкою проходить через калібрувальну машину 90 марки ТМ-1, яка калібрує його до необхідного діаметра. Відкалібрований карамельний джгут безперервно поступає на ланцюгову карамелеформуючу машину 91, яка формує і розділяє його на окремі вироби відповідної форми.

Відформована карамель з температурою 60-65°C безперервним ланцюгом з тоненькими перемичками поступає на вузький стрічковий охолоджувальний транспортер 92. На ньому відбувається охолодження перемичок та попереднє охолодження поверхні карамелі. Транспортером карамель подається в охолоджувальний агрегат 93 марки АОК. В агрегаті АОК карамель охолоджується до температури 40-45°C. Тривалість охолодження близько 5 хв.

Охолоджена карамель із АОК поступає через передавальний транспортер на розподільчий конвеєр 94, вздовж якого установлені загортувальні автомати 95 марки ЕУ-5, які загортають карамель «в перекрутку». Загорнута карамель подається скребковим транспортером 69 в надваговий бункер автовагів 70 марки ГОМ-2. Далі вона зважується і пакується в картонні ящики, які закривають та заклеюють на обандеролювальній машині 71 марки ОМ.

Схема приготування горіхової начинки для карамелі «Краби»

В змішувач 100 дозується цукрова пудра з виробничого бункера 96 та какао-порошок з бункера 98, масло кокосове та горіх смажений третій з виробничих ємностей 97 та 99 плунжерними насосами-дозаторами 38. В змішувачі 100 суміш подрібнюється і шнековим транспортером 101 надходить до п'ятивалкового млина 102, де відбувається проминання і вальцювання. В темперувальну машину ТМ-250 104 поступає подрібнена горіхова суміш з п'ятивалкового млина та есенція ванільна дозатором А2-ШДК 103, після чого суміш перемішується і насосом 30 подається на зберігання в другу темперувальну машину ТМ-250 73. По мірі необхідності начинка насосом-дозатором 38 подається на ділянку формування карамелі до позиції 114.

Опис схеми виробництва карамелі «Краби»

Карамельний сироп з ємності 105 дозується на уварювання в змієвикову варильну колонку 106 вакуум-апарата. Сироп уварюється до карамельної маси з концентрацією сухих речовин 98 %. Вторинна пара, яка утворюється в результаті уварювання сиропу, надходить з вакуум-камери 107 в конденсатор, звідки суміш утвореного конденсату відкачується мокроповітряним насосом. Карамельна маса періодично випускається із вакуум-камери в приймальну воронку охолоджуючої машини 108, в якій вона рухається у вигляді тонкого пласту по похилій охолоджуючій плиті. При цьому на пласт карамельної маси із дозаторів А2-ШДК безперервно подаються есенція ванільна 109 і барвник червоний 110. Охолоджена до 85-90 °С карамельна маса конвеєром 111 подається на тягнущу машину 112, де безперервно перетягується, перемішуючись зі смаковими добавками, та

насичується повітрям. $\frac{1}{3}$ обробленої маси безперервно подається стрічковим транспортером в першу карамелеобкочувальну машину 113.

Начинка шоколадно-горіхова дозується плунжерним насосом в начинконаповнювач 114 карамелеобкочувальної машини 113, де по мірі обкатування карамельна маса набуває форму конуса з начинкою всередині, із якої формується батон. Далі він направляється до калібруючої машини 116, де формується джгут заданого діаметру. Потім джгут поступає на проміжний транспортер 117, стрічка якого має меншу швидкість, ніж швидкість джгута, в результаті цього джгут укладається на стрічку у вигляді хвилястої лінії, відбувається перешаровування начинки. Перешарована начинка подається на другу карамелеобкочувальну машину 113, де на неї накладається $\frac{2}{3}$ карамельної маси з транспортеру 115. Далі батон подається на калібруючу машину 118 для отримання джгута необхідного діаметру. Відкалібрований джгут поступає до карамелештампувальної машини 119, яка формує і поділяє його на окремі вироби відповідної форми. Відформована карамель температурою 60-65 °С безперервним ланцюжком поступає на вузький стрічковий транспортер 120, на якому відбувається охолодження перемичок і попереднє охолодження поверхні карамелі. На вузький стрічковий транспортер вентилятором по повітропроводам безперервно подається охолоджуюче повітря температурою 8-10 °С. Цим же транспортером карамель надходить на охолодження в агрегат АОК 121, де карамельний ланцюжок розбивається на окремі вироби і охолоджується до температури 40-45 °С. Тривалість охолодження близько 2 хв. Далі карамель поступає на остаточне охолодження на транспортер 122. Охолоджена карамель поступає через передавальний транспортер на розподільчий конвеєр 94, вздовж якого установлені загортувальні автомати 95 марки ЕУ-5. Загорнута карамель подається скребковим транспортером 69 в надваговий бункер автовагів 70 марки ГОМ-2. Далі вона зважується і пакується в картонні ящики, які закривають та заклеюють в обандеролуючій машині 71 марки ОМ.

3.9. Технохімічний контроль виробництва

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

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

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

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

В обов'язки цехових лабораторій входить органолептичний контроль якості сировини, що поступає в цех, контроль ходу технологічних процесів і правильності рецептурних внесень, роботи дозаторів, а також якості готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом.

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

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 3.14 - Об'єкти та методи технохімічного контролю

Об'єкти контролю	НТД на об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	НТД на метод контролю
Сировина				
Цукор – пісок	ДСТУ 4623:2023	Колір, смак, запах, чистота розчину	Органолептично	ДСТУ 4624:2023
		Вологість	Висушування	ДСТУ 3659:2023
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4498:2005
		Вміст сухих речовин	Рефрактометрично	ДСТУ 4910:2008
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
Кокосова олія	ДСТУ 4562:2006	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4562:2006
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4463:2005
Какао порошок	ДСТУ 4391:2017	Колір, смак, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4391:2017
Ядро горіха	ДСТУ 4822:2007	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 4822:2007
		Вологість	Висушування	ДСТУ 4910:2008
Кислота лимонна	ДСТУ ГОСТ 908:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ ГОСТ 908:2006
Напівфабрикати карамельного виробництва				
Сироп цукровий		Зовнішній вигляд, колір, смак, запах,	Органолептично	

		консистенція		
		Вміст сухих речовин	Рефрактометрично	ДСТУ 4910:2008
		Вміст редукувальних речовин	Фотоколориметрично	ДСТУ 5059:2008
Сироп карамельний		Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	
		Вміст сухих речовин	Рефрактометрично	ДСТУ 4910:2008
		Вміст редукувальних речовин	Фотоколориметрично	ДСТУ 5059:2008
Карамельна маса		Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	
		Вміст сухих речовин	Рефрактометрично	ДСТУ 4910:2008
		Вміст редукувальних речовин	Фотоколориметрично	ДСТУ 5059:2008
Начинки		Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	
		Вміст сухих речовин	Рефрактометрично	ДСТУ 4910:2008
		Вміст редукувальних речовин	Фотоколориметрично	ДСТУ 5059:2008
Готові вироби				
Карамель	ДСТУ 3893:2016	Смак, аромат, колір, поверхня, форма	Органолептично	ДСТУ 4863:2006
		Кількість штук в 1 кг.	Зважування	
		Вологість	Рефрактометрично	ДСТУ 4910:2008
		Масова частка редукувальних речовин	Фериціанідний метод	ДСТУ 3945:2023
		Кислотність	Титрування	ДСТУ 5024:2008
		Кількість начинки	Зважування поляриметрично	ДСТУ 4683:2006

Усі кондитерські вироби		Визначення кількості дріжджів і пліснявих грибів	Посів, мікроскопування	ДСТУ 8447:2015
		Визначення кількості МАФАНМ	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

В якості теплоносія в системах опалювання і вентиляції застосовується гаряча вода з параметрами згідно з ДБН В.2.5-67:2013. Опалювання приймається водяне з місцевими нагрівальними приладами – однотрубне.

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

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

Джерелом теплопостачання є водонагрівачі, встановлені в теплопункті. Теплоносієм служить вода з параметрами $t = 105-70^{\circ}\text{C}$, для вентиляції та кондиціонування вода $t = 130-70^{\circ}\text{C}$. У вузлі управління встановлюється елеватор для пониження температури води до 105°C . На опалювання і забезпечення її

циркуляції підвищують тиск змішування води до величини більшої, ніж тиск у зворотньому трубопроводі.

У рецептурному віділенні проєктується чергове опалення з розрахунковою температурою 10 °С. Така ж температура приймається для складів сировини і готової продукції. У складах продуктів, які швидко псуються, передбачена температура в межах від +2 до 4 °С.

4.2 Вентиляція і кондиціонування

Вентиляція виробничих та допоміжних приміщень проєктується з урахуванням необхідності видалення надлишкового тепла та вологи, які утворюються внаслідок роботи обладнання, продукції, електродвигунів, присутності людей та впливу сонячного випромінювання. Це робиться для забезпечення нормативних метеорологічних і санітарно-гігієнічних умов у робочій зоні.

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

Вентиляція підрозділяється на виробничу, санітарно-технічну місцеву та санітарно-технічну загальну.

Для ізоляції трубопроводів і повітропроводів у системах опалення та вентиляції використовуються незаймисті теплоізоляційні матеріали згідно з вимогами інструкції СНіП 2.04.14-88.

Комфортне конжиціювання повітря забезпечується для підтримання встановленого рівня чистоти та відповідних метеорологічних параметрів у робочій зоні приміщення відповідно до ДБН В.2.5-67:2013.

Обладнання та транспортні механізми, які утворюють пил (такі як сортувальні та просіювальні машини, устаткування для подрібнення цукру, какао-макухи, какао-вели, установки для обдування корпусів цукерок стислим повітрям з метою очищення від крохмалю, а також бункери для безтарного берігання борошна, цукру, какао-бобів і сухого молока), обладнуються аспірацією безпосередньо в місцях утворення пилу.

Для підвищення ефективності роботи аспіраційних систем передбачено максимальне ущільнення місць виділення пилу в технологічному обладнанні, а також використання більш герметичного та вдосконаленого устаткування.

Система аспірації та прокладка повітропроводів організовуються з урахуванням таких принципів: до одночасності роботи обладнання та типу пилу (цукровий, крохмальний, какао-порошок, борошняний, сухе молоко тощо).

Для видалення пилу з різною дисперсністю (як дрібнодисперсного, так і грубодисперсного), що включає органічні й мінеральні компоненти, використовується багатоступнєве очищення.

4.3 Водопостачання і каналізація

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

Каналізація

Каналізаційна система кондитерського підприємства під'єднується до міської каналізаційної мережі. Залежно від забруднення, стічні води підприємства поділяються на два основні види: виробничі та побутові.

Виробничими вважають стоки, які утворюються внаслідок охолодження водою обладнання (наприклад, машин і варильних апаратів через охолоджувальні сорочки).

До побутових стоків належать води, що зливаються після використання у мийних ваннах, умивальниках, пральнях, душевих і туалетах.

Обсяг стічних вод від технологічного обладнання визначається шляхом технологічного розрахунку, а кількість побутових (фекальних) стоків розраховується відповідно до встановлених нормативів водоспоживання.

Внутрішню каналізаційну систему проєктують із чавунних труб діаметром 600 мм, які прокладаються з ухилом у межах 0,02-0,03.

Для дворової каналізаційної мережі передбачено використання азбестоцементних або керамічних труб необхідного діаметру, що укладаються з нахилом не менше 0,007-0,008 та розміщується нижче рівня промерзання ґрунту.

4.4 Холодозабезпечення

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

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

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%).

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

Число встановлених холодильних машин (компресорів) має бути не менше двох. Передбачено резервну холодильну машину для систем холодопостачання, що забезпечує підтримку технологічних режимів.

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

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

4.5 Електрозабезпечення

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

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

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

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

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

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

N – витрата електроенергії на 1 т готової продукції, кВт·год.

Для карамельного виробництва – 75;

$$E_{\text{річ}} = 7500 * 75 = 562500 \text{ кВт·год}.$$

РОЗДІЛ 5 АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

5.1 Генеральний план забудови території

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

Генеральний план виконаний в масштабі 1:500.

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

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

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

Відстань між будівлями і спорудами при будівництві підприємства відповідає вимогам ДБН Б.2.2-12:201.

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

Оскільки на підприємстві відбуваються технологічні процеси, що є джерелами виділення в довкілля шкідливих і неприємно пахнучих речовин, а також джерелами підвищених рівнів шуму, вібрації, тому підприємство відділене від житлової забудови санітарно-захистними зонами.

5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

Архітектурно-планувальні та конструктивні рішення виробничих, енергетичних, транспортних, складських будівель і споруд прийняті з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій, одноповерхових і багатоповерхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування. Сітка колон прийнята 6*6 м. Для цегляних споруд товщина внутрішніх перегородок становить 250 мм, товщина стін – 510 мм. Будівельними нормами розміри виробничих будівель не обмежуються, в даному проєкті довжина становить 77 м, ширина – 24 м. Висота поверхів прийнята 4,8 м.

Каркас запроектовано згідно із завданням багатоповерхової виробничої будівлі з балочними перекриттями, який є системою поперечних двоповерхових залізобетонних рам, утворених з вертикальних стійок-колон і жорстко з'єднаних

з ними горизонтальних ригелів. Колони нижньою частиною закладають в стакани фундаментів. На консолі колон в поперечному напрямі укладають ригелі, на ригелі в повздовжньому напрямі укладають плити міжповерхових перекриттів.

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

Ригелі типу II з прямокутним поперечним перетином 300х800 мм укладаються на консолі колон, жорсткосполучаючи їх з консолями зваркою заставних деталей і амартури з подальним замонолічуванням стіни цементним розчином.

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

Навантаження на 1 м² майданчика перекриття прийняті для виробничих і підсобних цехів – 1500 кг, для складів сировини, таропакувальних і допоміжних матеріалів, а також готової продукції – не більше 2000 кг згідно з ДБН В.1.2-2:2006. Побутові приміщення розраховуються на увесь персонал, що безпосередньо має доступ до сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

5.3. Опис компонування обладнання

Загальний принцип планування кондитерського підприємства наступний: складські приміщення (склади сировини, готової продукції, таропакувальних матеріалів, матеріально-господарські та ін.) розміщені на першому поверсі, так як це спрощує механізацію вантажно-розвантажувальних робіт і дозволяє не обмежувати навантаження на одиницю складської площі; на першому поверсі розміщені так само ремонтно-механічні підстанції, експедиція.

Компонування обладнання в технологічну лінію у кондитерському цеху з виробництва карамелі забезпечує поточність технологічного процесу і зручний зв'язок між окремими приміщеннями і ділянками.

Всі стадії виробництва карамелі ведуться по горизонтальній схемі. Горизонтальна схема розпочинається з підготовки сировини, приготування сиропу, уварювання його у карамельну масу, формування карамелі, закінчується охолодженням, пакуванням і зберіганням готових виробів.

Між технологічним обладнанням передбачені проходи і проїзди, які згідно санітарних норм дорівнюють не менше: проходи – 1,5 м, проїзди – 2,5 м. На підприємстві домінує раціональне та зручне розташування основного та допоміжного обладнання, все обладнання розміщене по потоковості виробництва. Потоки сировини та готової продукції не перехрещуються. Вся лінія максимально механізована і автоматизована.

При компонуванні технологічного обладнання в лінію були враховані і основні вимоги наукової організації праці. В цеху передбачені вільні проходи:

- один генеральний прохід по всій довжині цеху, шириною не менше 2м;
- поперечні проходи біля торцевих стін, шириною не менше 1,5м;
- проходи між повздовжніми рядами машин, а також між обладнанням та стінами не менше 1м;
- для обслуговування та ремонту обладнання навколо нього прохід не менше 800 мм;
- огорожа площадок висотою не менше 1000 мм.

У виробничу лінію на підприємстві входить обладнання, яке охоплює операції, починаючи з приготування карамельного сиропу і закінчуючи виходом готової продукції з охолоджувальної шафи.

Сиропне відділення

Сиропне відділення з приготування карамельного сиропу може розташовуватися як поблизу складу цукру, відділення просіювання цукру, так і поблизу основних споживачів в залежності від компонувальних рішень. На нашому підприємстві сиропне відділення розташоване на першому поверсі поряд з відділенням просіювання цукру.

Варіння сиропів здійснюється в сироповарильних станціях безперервної дії. Підбір обладнання сиропного відділення проведено в залежності від витрати сиропу, з урахуванням асортименту.

Транспортування сиропів з сиропного відділення до варильних апаратів спроектовано по трубопроводах. При наявності декількох споживачів сиропу трубопровід подачі слід закілювати. Зв'язок сиропного відділення з варильним відділенням забезпечено світловою та звуковою сигналізацією.

Варильне відділення

Варильне відділення проектується поруч з відділенням формування. У варильному відділенні проводяться уварювання карамельного сиропу і приготування різних начинок (лікерної та шоколадно-горіхової).

Карамельний сироп уварюється до карамельної маси у вакуум-апаратах безперервної дії з виносною вакуум-камерою, а також для карамелі «Дюшес» - у плівкових апаратах.

У варильному відділенні передбачене промивання вакуум-апаратів водою з наступною продувкою паром після закінчення роботи і в разі зацукровування карамельної маси. Воду після замивання слід використовувати для розчинення цукру-піску або зворотних відходів.

Для видалення нагару з внутрішньої поверхні змішувачів вакуум-апаратів передбачене не рідше одного разу на тиждень промивання їх каустичною содою. Після цього апарат слід ретельно промити гарячою водою.

Для приготування начинок встановлене наступне обладнання:

- при виробництві лікерних начинок – змішувача варильна колонка з паровідділювачем;
- при виробництві шоколадно-горіхових начинок – п'ятивалковий млин і змішувач.

Для темперування начинок передбачено темперувальні машини з мішалкою місткістю 250 л. Число темперувальних машин приймається за кількістю сортів начинок, але не менше двох.

При проектуванні варильного відділення необхідно дотримуватися таких вимог: встановлення металевого екрану, що відокремлює місце установки варильного устаткування від відділення формування; відстань від підлоги до низу завіси повинно бути 2,2 м.

Відділення для формування, загортання і пакування карамелі

Основне обладнання відділення: охолоджуючі машини для карамельної маси, формуючі машини, обладнання для охолодження карамелі, загортальні і пакувальні машини і транспортуючі пристрої.

Для формування карамелі з джгута застосовуються ротаційні формуючі машини, що забезпечують виробництво карамелі різної форми. Для карамелі «Дюшес» передбачено агрегат для відливання карамельних виробів у силіконові форми Вінклер і Дюннебір.

Для охолодження відформованої карамелі слід застосовувати агрегат для охолодження карамелі типу АОК, охолоджуючі конвеєри відкритого і закритого типу. Для охолодження карамелі на охолоджуючих конвеєрах закритого і відкритого типу температура технологічного повітря повинна бути не нижче 12° С.

Карамель слід випускати загорнутою або фасованою для запобігання впливу навколишнього повітря, щоб уникнути механічних пошкоджень, для надання красивого зовнішнього товарного вигляду. Передачу карамелі на загортання при загортувальних машинах, встановлених в лініях передбачено за допомогою конвеєрів. Площа загортально-пакувального відділення становить 35 % від всієї площі цеху.

У експедиції передбачаються відповідні дільниці для зберігання готових виробів, з відповідним обладнанням і механізмами для укладання, транспортування і вивантаження продукції у машини для відправки в торговельну мережу. Розміри її повинні забезпечувати збереження готової продукції на протязі доби.

В цеху встановлені потоково-механізована лінія виробництва карамелі «Дюшес», потоково-механізована лінія виробництва карамелі з рідкими

начинками для карамелі «Арктика», потоково-механізована лінія А2-ШЛР виробництва карамелі з перешарованою начинкою «Краби».

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1 Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві

Аналіз технологічних схем виробництва карамельних кондитерських виробів на підприємстві, яке будується, представленої в технологічній частині роботи, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) згідно ДСТУ 7748:2015, які наведені у таблиця 6.1.

Таблиця 6.1 Характеристика та нормовані значення небезпечних і шкідливих виробничих факторів

№ з/п	Найменування та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормативне значення	Нормативний акт
Фізичні фактори				
1	Рухливі частини виробничого устаткування	Транспортери, змішувач	-	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
2	Підвищена температура поверхонь устаткування, матеріалів	Варильне обладнання, формувальні агрегати	45°C	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
3	Підвищена температура робочої зони	Сиропний відділ	20-22°C	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
4	Підвищена запиленість повітря робочої зони	Відділення просіювання цукру	ГДК 6 мг/м ³	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
5	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Весь виробничий корпус	80 дБА	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
6	Підвищена вологість повітря	Варильний відділ	60%	ДНАОП

				1.8.10-1.14-97
7	Підвищена рухливість повітря (0,3 м/с)	Увесь виробничий корпус	0,2 м/с	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
8	Підвищене значення напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини	Увесь виробничий корпус	380 В	ДНАОП 1.8.10-1.14-97 ПУЕ 2009
9	Підвищений рівень статичної електрики	На технологічний лініях та транспортному обладнанні	-	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
10	Недостатньо природнього світла	Робочі місця	КПО не менше 1%	ДБН В2.5-28-2006
11	Недостатня освітленість робочої зони	Робочі місця	400 лк	ДНАОП 1.8.10-1.14-97
12	Розташування робочого місця на висоті 1,5-3 м щодо поверхні землі (підлоги)	Естакада	-	ДНАОП 1.8.10-1.14-97

Хімічні фактори

14	Токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, хімічні речовини, що можуть проникати в організм людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки	Центральна та цехові лабораторії, миття та дезінфекція цеху та обладнання	ГДК для кислот 1-5 мг/м ³ , для лугів – 0,5 мг/м ³	НПАОП 73.1-1.11-12
----	---	---	--	-----------------------

Біологічні фактори

16	Патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси, тощо) та продукти їхньої життєдіяльності	При порушенні санітарного стану	-	-
----	--	---------------------------------	---	---

Психофізичні фактори

18	Фізичні перевантаження	Статичні – на ділянці загортувальних автоматів, динамічні – під час всього	Робота середньої важкості Па і	ДСН
----	------------------------	--	--------------------------------	-----

	(статичні і динамічні)	виробництва)	Пб	3.3.6.042-99
19	Перенапруга аналізаторів: зорових, слухових, аналізаторів нюху	Фізична праця на будь-якій ділянці виробництва	-	-
20	Монотонність праці	На усіх робочих місцях	-	-
	Емоційне навантаження	Конфлікти	-	-

6.2 Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

Для забезпечення нормативних 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, темпермашина) і трубопроводи ізоляцією, що виключає небезпеку опіків працюючих;
- герметизація устаткування (технологічне обладнання, просіювач для цукру);
- раціональне опалення: у приміщеннях, де присутній цукровий пил як нагрівальні прилади застосовують гладкі труби, в інших виробничих та складських приміщеннях – радіатори з гладкою поверхнею. Не розташовують теплопровідні труби близько обладнання, яке має температуру понад 105 градусів, на відстані 0,1 м.
- вентиляція виробничих приміщень: діюча вентиляція (провітрювання) з природним збуджуванням відбувається за рахунок вікон і прорізів. Приливне 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 постраплення волосся в рухоме обладнання).

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

Таблиця 6.2. Нормування показників мікроклімату робочої зони

<i>№ з/п</i>	<i>Найменування виробничого приміщення</i>	<i>Період року</i>	<i>Категорія роботи, що виконується</i>	<i>Температура, °C</i>	<i>Відносна вологість, %</i>	<i>Швидкість руху повітря, м/с</i>
<i>I</i>	<u>Виробничі:</u> Варильне, обсмажувальне, пакувальне, фасувальне.	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	60-40	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	60-40	0,3

6.3 Забезпечення нормативних значень шуму і вібрації

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

Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях;
- дистанційне керування устаткуванням;

- застосування засобів індивідуального захисту від шуму і вібрації (зовнішні і внутрішні антифони, протишумні каски, навушники, м'які шоломи, беруши);
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).

Основні технічні заходи:

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

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначені знаками небезпеки.

6.4 Забезпечення нормативних показників освітлення

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

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

Штучне освітлення. Проектом передбачене робоче, аварійне, евакуаційне освітлення.

Робоче освітлення прийняте загальне.

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

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

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

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

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

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

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

6.5 Вимоги безпеки щодо розміщення виробничого обладнання та його обслуговування

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

Усе виробниче устаткування встановлене з урахуванням умов його технічного обслуговування відповідно до вимог технічного паспорта та ДНАОП 1.8.10-1.14-97:

- машини та агрегати повинні бути закріплені на міцних підставах, щоб уникнути виробничого переміщення, вібрації і поштовхів. При розміщенні

машин і агрегатів передбачена можливість зручного і безпечного обслуговування при огляді і поточному ремонті;

- щоб уникнути аварії пристосування для керування машинами, агрегатами змонтовані так, щоб включити можливість їх довільного відключення;

- пускові кнопки застосовуються утопленого типу із відповідним значенням для кожної машини;

- рухомі деталі машини повинні бути надійно огороженні в доступних місцях, що виключить можливість травмування обслуговування персоналу. Виступаючі кінці валів огорожуються суцільними кожухами.

- ширина головних проходів за наявності постійних робочих місць повинна бути не менше 1,5 м. Біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки – не менше 1,0 м. Між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також між устаткуванням та стінами – не менше 0,8 м, а за наявності постійних робочих місць між ними – 1,4 м. Проходи між устаткуванням у вибухопожежонебезпечних приміщеннях повинні бути шириною не менше 1,5 м, крім малогабаритних машин шириною та висотою до 0,8 м, для яких дозволяється зменшити ширину проходу до 1,0 м. Між паралельно розташованими виробничими печами, сушарками проходи передбачають шириною не менше 2 м;

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

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

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

- відстань між найбільш виступаючими частинами варильних апаратів повинна бути не менше 0,8 м;

- між цехом з варильним обладнанням та цехом формування повинна встановлюватися металева завіса, висота від низу до полу повинна бути 2,2 м;
- ширина проїхжів встановлюється в залежності від виду транспорту, який використовується, з урахуванням радіуса його повороту;
- стаціонарні площадки обслуговування машин та устаткування, що розташовуються на висоті, мають огорожі та сходи з поруччям. Висота огорож, поруччя – 1,0 м;
- ширина площадок для постійного обслуговування устаткування та сходів, що ведуть до них – 0,8 м. Крок сходинок сходів – 0,25 м, ширина сходинок - 0,12 м;
- висота від підлоги площадки обслуговування до низу виступаючих конструкцій перекриття – 1,8 м. Відстань по вертикалі від верхнього краю відкритої посудини до площадки обслуговування – 1,0 м;

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

6.6 Електробезпека при реалізації технології

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

- озоляцією струмопровідних частин (подвійна ізоляція);
- захисним автоматичним вимиканням живлення(аварійні вимикачі, пристрої захисного відключення);
- недоступністю струмоведучих частин (пакетні аварійні вимикачі; розміщення електропроводів на висоті, надосяжній для невмисного торкання до них різного роду пристосуваннями; прокладання дротів по підлозі у металевих рукавах чи у просторі над підвісною стелею або заховування проводки у стіни);
- застосування написів, плакатів, засобів індивідуального захисту (діелектричних вилимів) біля розподільних щитків (біля щитових);
- захисним заземленням або зануленням конструкції, що можуть виявитися під напругою.

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

6.7 Правила роботи з посудинами, що працюють під тиском

Посудини підлягають достроковим технічним оглядам:

- після ремонту з застосуванням зварювання або пайки окремих частин посудини, яка працює під тиском;

- якщо посудина перед пуском у роботу знаходилась без дії понад один рік.

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

6.8 Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

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

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

Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухобезпеки	Клас зони з пожежовибухобезпеки за ПУЕ
Відділення просіювання борошна; цукру та його розмелу в цукрову пудру	Б	В-Па
Бункерне відділення (виробниче зберігання борошна та цукру)	В	П-П
Відділення приймання та зберігання жиру (в рідкому стані), підготовка сировини та яєць	В	П-І
Відділення загортки та упаковки кондитерських	В	П-Па

виробів		
Відділення приймання молока	Д	-
Відділення перероблення відходів, миття та стерилізації інвентарю	Д	-
Закритий склад зберігання спирту, коньяку, есенції та інших ЛЗР	Д	В-Ia
Склади безтарного зберігання цукру в бункерах та силосах ємністю 5 т і більше	Б	В-IIa
Склади готової продукції	В	П-IIa
Експедиція готової продукції	В	П-IIa
Склади паперу, картону та ін.	В	П-IIa
Матеріальні склади	В	П-I П-IIa
Склади тари та горючих матеріалів, паперу	В	П-IIa
Центральна лабораторія	В	П-IIa

Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки:

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

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

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

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

Д – негорбчі речовини та матеріали в холодному стані.

Клас зони з пожежовибухонебезпеки:

Пожежонебезпечна зона класу П-I – простір у приміщенні, у якому знаходиться горбча рідина – рідина, що має температуру спалаху, більше за +61°C.

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

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

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

Вибухонебезпечна зона класу В-IIa – простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто і існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнитися шляхом витоку і формувати пилові утворення.

Таблиця 6.4 Види та кількість вогнегасників у робочих приміщеннях

Назва приміщення	Площа приміщення, м ²	Клас імовірної пожежі	Категорія приміщення за вибухопожежонебезпекою	Тип вогнегасника	Маса заряду вогнегасної речовини, кг	Кількість вогнегасників, шт.
Виробнича лабораторія	32	В	В	ОУ-10	10	2
Відділення приймання та зберігання жиру (в рідкому стані), підготовка сировини (розтарення)	47	В	В	ОВП-9	9	3
Відділення приймання та зберігання патоки	270	-	Д	ОП-12	12	4
Закритий склад зберігання есенції, розчинів, ефірів та ін. Склади спирту та спиртових есенцій	83	В	А	ОП-5	5	4
Склади готової продукції	380	А	В	ОП-10	10	6
Варильне відділення	110	В	Г	ОВП-9	9	5
Відділення пакування, загортання	67	А	В	ОП-8	8	3

Експедиція	90	А	В	ОП-8	8	3
------------	----	---	---	------	---	---

Класи імовірної пожежі:

А – пожежі твердих речовин, переважно органісного походження, горіння який супроводжується тлінням (деревина, текстиль, папір);

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

С – пожежі газів;

Д – пожежі металів та їх сплавів;

Е – пожежі, пов'язані з горінням електрообладнання.

Пожежна безпека виробництва забезпечується наступними заходами та засобами: - передбачення блискавкозахисту будинків і споруд (всіх рекомендованих ПУЕ заземлювачів електроустановок, за винятком нульових проводів повітряних ліній електропередачі напругою до 1 кВ);

- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замкнення і перевантаження;

- передбачення вогнегасників.

Вогнегасники розташовують біля входів, в цеху у варильному відділенні, у відділеннях для випікання, шляхом навішування за допомогою кронштейнів на вертикальні конструкції на висоті 1,5 м від рівня підлоги до нижнього торця вогнегасника. При цьому потрібно забезпечити їх захист від попадання прямих сонячних променів та безпосередньо дії опалювальних та нагрівальних приладів.

6.9 Шляхи евакуації

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

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

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

Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися назовні.

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

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Під екологізацією технологій розуміють розробку і втілення у виробництво таких технологій, які при максимальному отриманні продукції високої якості забезпечили б збереження екологічної рівноваги в оточуючому середовищі і природному круговороті речовин і енергії, не допускали забруднення середовища перебування. Основу екологізації складають розробка і втілення маловідходних, енерго- і ресурсозберігаючих технологій, як очистка відпрацьованого повітря і стічних вод.

За санітарною класифікацією підприємства кондитерської промисловості відносяться до V класу з санітарно-захисною зоною розміром 50 м.

Під час виробництва кондитерських виробів виникає необхідність у вирішенні питання охорони водних ресурсів і атмосферного повітря.

Внесення в атмосферу, як і в будь-яке інше середовище, нових, нехарактерних для неї агентів чи перевищення природного середнього багаторічного рівня цих агентів в середовищі називається забрудненням. Викиди шкідливих речовин в атмосферу досягають великої величини.

Підприємства харчової промисловості, хоча і в меншій мірі, ніж заводи хімічної, металургійної та інших галузей промисловості, також викидають в атмосферу забруднюючі речовини.

Викиди промислових підприємств поділяються на неорганізовані і організовані. Неорганізовані викиди – це викиди газів, парів, пилу і стічних вод, які утворюються в результаті нещільностей в апаратах, установках, трубопроводах, комунікаціях, через віконні і дверні пройми, особливо при

відкритих процесах завантаження, вивантаження продуктів, при погано організованому транспортуванні і складуванні матеріалів, хімікатів, відходів виробництва, що пиляться і виділяють гази. Особливо небезпечні для повітряного середовища і водоймищ викиди рідких і газоподібних речовин, які утворюються при порушенні технологічних процесів, при неполадках і по інших причинах.

Організовані викиди – це викиди, які відводять від місць їх утворення системою повітроводів, газоходів (димові труби, шахти, вентиляційні системи, місцеві витяжні системи від технологічного обладнання).

Викиди в атмосферу харчовими підприємствами можна розділити на наступні групи:

- викиди, що супроводжуються при виділенні енергії і теплоти в результаті використання транспортних засобів з двигунами внутрішнього згорання;
- викиди, що супроводжують основні технологічні процеси;
- викиди цехів по переробці вторинних матеріальних ресурсів;
- викиди допоміжних цехів і виробництв.

До шкідливих організованих викидів крім викидів із котельні відносять технологічні викиди: пил (борошняний, цукровий), окиси азоту і окис вуглецю, які поступають в атмосферу із печей. При спалюванні мазуту утворюється оксид вуглецю, діоксид вуглецю, аміак. Видалення цих газів здійснюється аспірацією, ефективність - 95%.

У просіюючому відділенні при транспортуванні цукру утворюється органічний пил. Очищення повітря від нього проводиться методом фільтрації через рукавні фільтри ФВ-30 і ФВ-90. Ефективність очищення до 99%. Очищення повітря від викидів органічного пилу здійснюється за допомогою циклонів ЦН-15у, ЦН-24, які встановлені на силосах.

У відповідності з системою законодавчих актів розроблені і здійснюються на практиці заходи по охороні і захисту повітряного басейну. Комплекс захисних заходів по попередженню забруднень атмосфери включає архітектурно-планувальні, конструкторсько-технологічні заходи, розсіювання викидів

забруднюючих речовин через високі димові труби, очистку вентиляційного повітря і технологічних газів перед викиданням в атмосферу.

Однією із важливих екологічних проблем є охорона водних ресурсів.

На підприємстві вода використовується на миття сировини, теплову обробку і охолодження сировини, напівфабрикатів та елементів технологічного обладнання. Вода входить до складу продуктів у вигляді сиропів та інше. Вода також постачається на миття технологічного обладнання і на господарсько-питні потреби.

Вода, яка використовується для пиття та на виготовлення продукції повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 “Вода питна”. Фізичні властивості води характеризуються її температурою, яка коливається в межах 0-28 °С. Вода повинна бути прозорою, допускається жовтуватий відтінок.

Скидання стічних вод здійснюється в систему міської каналізації. Основну кількість стоків підприємства складає вода, яка надходить в результаті допоміжних стадій виробництва – миття, дезінфекція обладнання, інвентарю, тари і побутових столів.

Виробничі стічні води кондитерського цеху забруднені зваженими речовинами, жирами, розчинними органічними домішками. Ці води підлягають біологічному очищенню, як правило с побутовими водами міста.

Також проблемою на сьогоднішній день є утилізація твердих відходів. Так, джерелом утворення таких твердих відходів є технологічна стадія просіювання борошна. До складу відходів на цій технологічній операції входять клітковина, крохмаль, білок, а з нехарчових відходів: папір, поліетилен, джгут. Такі відходи можна використовувати в якості кормових добавок, а решта являється побутовими відходами і направляється на міське звалище.

РОЗДІЛ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

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:

$$ІК = K_1 + K_2 + K_3;$$

витрати K_1 на будівництво нового об'єкта;

витрати K_2 на придбання нового обладнання;

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

Розрахунок інвестиційних витрат (вкладень) на будівництво (розширення складу) K_1 здійснюють укрупнено за формулою

$$K_1 = П * K_{уд} * n$$

де $П$ – площа одного поверху будівлі, m^2 ;

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

n – кількість поверхів

$K_{уд}$ приймають на рівні \$300...400 і переводять у гривні за діючим курсом.

$$K_1 = 1872 * 300 * 44,44 * 2 = 49915,008 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на придбання обладнання K_2 розраховують за формулою

$$K_2 = K_{об} + Z_{тр} + Z_m$$

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

Z_m – вартість монтажу нового обладнання (15-20% від вартості нового обладнання);

Таблиця 8.1

Кошторис витрат на придбання обладнання

Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт.	Ціна з ПДВ за одиницю, тис.грн	Вартість, тис.грн
Установка Вінклер і Дюннебір для відливання в силіконові форми, продуктивність 6,0 т/зм.	1	16000	16000
Потоково-механізована лінія виробництва карамелі з рідкими начинками потужністю 5,2 т/зміну	1	10500	10500
Потоково-механізована лінія А2-ШЛР виробництва перешарованої карамелі потужністю 5,0 т/зміну.	1	6 700	6 700
Всього витрат на придбання обладнання			33 500
Монтаж нового обладнання (15 % від вартості нового обладнання)			5 025
Транспортно-заготівельні витрати (5% від вартості нового обладнання)			1 675
Капітальні вкладення на обладнання			40 200
В т.ч.ПДВ			6 700
Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ			33 500

Амортизаційні нарахування виконують відносно вартості будівлі і обладнання за нормами амортизації у 5 % і 20 % – відповідно.

$$A1 = 49915,008 * 0,05 = 2495,75 \text{ грн.}$$

$$A2 = 33500 * 0,2 = 6700 \text{ тис.грн.}$$

$$A = 2495,75 + 6700 = 9195,75 \text{ тис.грн.}$$

Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

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

Таблиця 8.2.

Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн
«Дюшес»	2850
«Арктика»	2150
«Краби»	2500
Всього	7500,0

Таблиця 8.3.

Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), тис.грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
«Дюшес»	2850	73,41	209208,34
«Арктика»	2150	80,77	173665,00
«Краби»	2500	108,90	272249,29
Всього	7500,0		655122,63

Вартість річного обсягу продукції становить 655122,63 тис. грн.

$$K_3 = 54593,55225 \text{ тис. грн.}$$

$$IK = 138008,56 \text{ тис. грн.}$$

Планування витрат

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.

Таблиця 8.4.

Собівартість продукції

	«Дюшес»		«Арктика»		«Краби»	
	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг виробництва, тис.грн	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг виробництва, тис.грн	на 1 т, тис.грн	на річний обсяг виробництва, тис.грн
Сировина, допоміжні матеріали, тара	46,55	132667,50	51,19	110058,50	74,20	185500,00

Енергетичні ресурси	8,00	22800,00	8,00	17200,00	8,00	20000,00
Заробітна плата основна	0,77	2200,00	1,02	2200,00	0,88	2200,00
Заробітна плата додаткова	0,12	330,00	0,15	330,00	0,13	330,00
Відрахування на соціальні заходи	0,20	556,60	0,26	556,60	0,22	556,60
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	0,44	1265,00	0,59	1265,00	0,51	1265,00
Амортизація	1,08	3065,25	1,43	3065,25	1,23	3065,25
Загальновиробничі витрати	0,44	1265,00	0,59	1265,00	0,51	1265,00
Інші витрати	0,16	443,30	0,21	443,30	0,18	443,30
Виробнича собівартість	57,75	164592,65	63,43	136383,65	85,85	214625,15
Адміністративні витрати	0,53	1518,00	0,71	1518,00	0,61	1518,00
Витрати на збут	2,89	8229,63	3,17	6819,18	4,29	10731,26
Повна собівартість	61,17	174340,28	67,31	144720,83	90,75	226874,41
						545935,52

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).

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.

Таблиця 8.5. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції Карамель «Дюшес»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, тис. грн
Сировина:			
Цукор-пісок	713,50	33	23,55
Патока	356,70	28	9,99
Кислота лимонна	9,90	95	0,94
Есенція дюшесу	0,75	450	0,34
Есенція ванільна	0,50	420	0,21
Барвник зелений	0,75	650	0,49
Допоміжні матеріали:			
Етикетка парафінована	76,0	95	7,22
Підгортка парафінована	15,3	90	1,38
Папір для застигання	1,0	150	0,15
Гумована стрічка	0,8	180	0,14
Тара			
Ящики з гофрованого картону №17	67	32	2,14
Усього			46,55

Таблиця 8.6. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону Карамель «Арктика»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, тис. грн
Сировина:			

Цукор-пісок	575,21	33	18,98
Патока	462,04	28	12,94
Кислота лимонна	7,18	95	0,68
Наливка «Запіканка»	22,38	120	2,69
Есенція вишнева	1,63	450	0,73
Есенція ванільна	0,98	420	0,41
Барвник червоний	0,34	650	0,22
Допоміжні матеріали:			
Етикетка парафінована	35,0	95	3,33
Етикетка писча	58,0	70	4,06
Фольга	15,0	220	3,30
Підгортка парафінована	14,0	90	1,26
Папір для застилання	1,0	150	0,15
Гумована стрічка	0,8	180	0,14
Тара:			
Ящики з гофрованого картону №17	72	32	2,30
Усього:			51,19

Таблиця 8.7. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону Карамель “Краби”

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, тис. грн
Сировина:			
Цукор-пісок	481,3	33	15,88
Цукрова пудра	175,3	34	5,96
Патока	239,2	28	6,70
Какао порошок	79,8	260	20,75
Масло кокосове	73,1	165	12,06
Горіх тертий смажений	6,7	320	2,14
Есенція ванільна	2,02	420	0,85
Барвник червоний	0,5	650	0,33
Допоміжні матеріали:			
Етикетка парафінована	35,0	95	3,33
Підгортка парафінована	10,0	90	0,90
Папір для застилання	1,0	150	0,15
Гумована стрічка	0,8	180	0,14
Тара:			
Ящики з гофрованого картону №13	167	30	5,01
Усього:			74,20

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 8.8. Розрахунок вартості електроенергії, води, пари, холоду палива

Найменування	Норма витрат на 1 т	Тариф на одиницю, грн	Сума на 1 т, грн
Електроенергія, кВт*год	250	8,50	2 125
Вода, м3	9	55,00	495
Холод, Гкал	0,9	2 800	2 520
Пара, т	1,5	1 900	2 850
Разом			7 990

Розрахунок витрат на оплату праці

Розрахунок витрат на заробітну плату для калькуляції після реалізації проекту відбувається у таблиці 8.9.

Таблиця 8.9. Розрахунок витрат на оплату праці по 1 лінії з виробництва продукції

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, тис. грн	Додаткова з/пл, тис. грн
Варильник карамельної маси	1	2	2	3	1 100	500	2,3	550,0	82,5
Карамельник	1	2	2	4	1 300	500	2,3	650,0	97,5
Оператор потоково-механізованої лінії	1	2	2	3	1 100	500	2,3	550,0	82,5
Укладальник-пакувальник	1	2	2	2	900	500	2,3	450,0	67,5
Усього	4		8				9,2	2200	330,0

Розрахунок ефективності проекту

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.

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. Проект приймається, якщо $NPV > 0$.

Індекс доходності (ІД) – це показник рентабельності, який є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій. Проект приймається, якщо індекс доходності перевищує 1.

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

$$\text{Ток} = \text{ІК} / \text{ЧГП сер.}$$

Показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Необхідні розрахунки проводять в табл. 8.10.

Таблиця 8.10.

Показники	Період реалізації проекту, роки				
	1	2	3	4	5
Товарна продукція, тис. грн.	655122,63	655122,63	655122,63	655122,63	655122,63
Повна собівартість продукції, тис.грн	545935,52	545935,52	545935,52	545935,52	545935,52
Амортизація обладнання і будови, тис. грн.	1839,15	1839,15	1839,15	1839,15	1839,15
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	138008,56				
Прибуток до оподаткування, тис. грн.	109187,10	109187,10	109187,10	109187,10	109187,10
Податок на прибуток , тис.грн.	19653,68	19653,68	19653,68	19653,68	19653,68
Чистий прибуток, тис. грн.	89533,43	89533,43	89533,43	89533,43	89533,43
Грошовий потік, тис.грн	91372,58	91372,58	91372,58	91372,58	91372,58
Ставка дисконтування, %	26,00				
ЧГП, тис. грн.	72517,92	57553,90	45677,70	36252,14	28771,54
Сумарний грошовий потік, тис. грн.	72517,92	130071,82	175749,52	212001,66	240773,21
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій, тис. грн.	-65490,64	-7936,74	37740,96	73993,10	102764,65
NPV, тис. грн.	37740,96				
Середній ЧГП, тис. грн.	48154,64				
Період окупності Ток, років	2,87				
Індекс дохідності ІД	1,27				

Розраховані показники свідчать про економічну ефективність проекту. Підприємство зможе отримати чистий прибуток у розмірі 89533,43 тис.грн., чиста поточна вартість проекту складає 37740,96 тис.грн; період окупності 2,87 року; індекс дохідності інвестицій у проект 1,30. Таким чином, проект є ефективним і може бути рекомендованим до впровадження.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У даній кваліфікаційній роботі запропоновані потоково-механізовані лінії виробництва карамелі, які є ефективними, доцільними та економічно обґрунтованими для проєктування кондитерського підприємства в м. Білгород-Дністровськ. Асортимент карамелі складається з наступних видів: карамель «Дюшес», карамель з лікерною начинкою «Арктика», карамель з перешарованою начинкою «Краби». Були проведені технологічні розрахунки, які включають 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, опис виробництва, технохімічний контроль виробництва, охорона праці спрямована на розробку безпечних умов виробництва та охорона навколишнього середовища.

Запропоновані технології виробництва карамелі є сучасними і не потребують багато ресурсів та людської праці, що вигідно позначається на собівартості продукції. Вибраний асортимент карамелі користується великим попитом у населення, завдяки якості та невисокій вартості.

Проведений маркетинговий аналіз ринку свідчить, що проєктування потоково-механізованих ліній карамелі на кондитерському підприємстві в м. Білгород-Дністровськ є доцільним. У результаті проведення економічних розрахунків було визначено, що проєкт окупається за 2,87 роки, отже є економічно вигідним.

Перелік джерел посилання

1. Аналіз ринку кондитерських виробів в Україні. <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-konditerskih-izdelij-v-ukraine-2024-god>
2. N. Konar, R. Gunes, I. Palabiyik, O. S. Toker. (2022). Health conscious consumers and sugar confectionery: Present aspects and projections, Trends in Food Science & Technology, 123, 57-68. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2022.02.001>
3. Савченко О. М., Сиза О. І., Гаврик М. В. Перспективність використання фітоекстрактів у виробництві льодяникової карамелі. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2016. Вип. 2(24). С. 299-311. <https://repo.btu.kharkov.ua/handle/123456789/1732>
4. E. Miller, Richard W. Hartel. (2015). Sucrose crystallization in caramel. Journal of Food Engineering, 153, 28-38. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2014.11.028>
5. Andriani, Y., Syukri, D., & Rini, R. (2023). A Characteristics of Milk Caramel Candy with the Addition of Stevia (Stevia Rebaudiana Bertoni) Extract Leaf Powder. Andalasian International Journal of Agriculture and Natural Sciences (AIJANS), 3(02), 143-162. <https://doi.org/10.25077/aijans.v3.i02.67-86.2022>
6. Sema, O., Aksonova, O., Sachko, A., & Gubsky, S. (2025). Development of Technology for Candy Caramel with Barberry Powder and Sugar Substitute Isomaltitol. Engineering Proceedings, 87(1), 73. <https://doi.org/10.3390/engproc2025087073>
7. Mahmoud, M.H., Azab, D.E.S.H. Upcycling mango and pomegranate peel as pectin source: characterization, fat substitute and retarded lipid oxidation in caramel candy. Discov Food 5, 37 (2025). <https://doi.org/10.1007/s44187-025-00295-9>
8. Ishchenko, S., & Złotek, U. (2025). Herbal and Spice Additives in Functional Confectionery Products: A Review. Molecules, 30(16), 3449. <https://doi.org/10.3390/molecules30163449>
9. Calderón-Oliver, Mariel, and Edith Ponce-Alquicira. "The role of microencapsulation in food application." Molecules 27.5 (2022): 1499. <https://doi.org/10.3390/molecules27051499>
10. Rahayu, S., Rosidah, R., Paramita, O., Ansori, M., & Setiani, B. E. (2023). Analyzing milk caramel candy with the addition of emprit ginger and secang wood extract. TEKNOBUGA: Jurnal Teknologi Busana dan Boga, 11(2), 98-112.

11. Wulandari, A. R., Malaka, R., & Maruddin, F. (2025). Milk Caramel Candy Quality by Added Sugar and Red Ginger (*Zingiber officinale* var *rubrum*). *Hasanuddin Journal of Animal Science* (HAJAS), 7(1), 19-32.
12. Ratchawet, A., Kanja, A., & Joradol, A. (2025). Konjac biodegradable film for packing Thai caramel. *ASEAN Journal of Scientific and Technological Reports*, 28(3), e255974-e255974. <https://doi.org/10.55164/ajstr.v28i3.255974>
13. Juliyarsi, I., Melia, S., Setiawan, R. D., Sukma, A., Wulandari, A., & Anggraini, T (2024, May). Application of edible film whey with *Curcuma domestica* Val extract to caramel candy: Storage time and temperature study. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1341, No. 1, p. 012042). IOP Publishing. <http://doi.org/10.1088/1755-1315/1341/1/012042>
14. Проектування підприємств кондитерської промисловості: Навчальний посібник / К.Г. Іоргачова, Л.В. Гордієнко, Г.В. Коркач, В.Ю. Толстих, О.М. Котузаки. – Одеса: ОНТУ, «Сімекс-Принт», 2025. - 416 с.
15. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів: навч. посіб. / О.В. Самохвалова, З.І. Кчерук, С.Г. Олійник та ін.; за ред. О.В. Самохвалової; Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі. – Харків: ФОП Бровін О.В., 2019. – 284 с.
16. 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.
17. ДНАОП 1.8.10-1.14-97 Правила безпеки для кондитерського виробництва
18. Дорохович А.М. Технологія карамелі: навч. посіб. / А.М. Дорохович. - К.: Фірма «ІНКОС», 2011.- 192 с.
19. Петько В.Ф., Гапонюк О.І., Петько Є.В., Ульяницький А.В. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв: Підручник / за ред. О.І. Гапонюка. – К.: ЦУЛ, 2007. – 432 с.
20. 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.

21. Методичні вказівки до виконання економічної частини дипломної роботи для студентів спеціальності «Технології зберігання і переробки зерна», «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» / Укладач: Карпінська Г.В. – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 25 с.

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка			
		1		Приймальна воронка	1				
		2		Шнек	1				
		3		Норія	1				
		4		Паровий калорифер	1				
		5		Сушарка	1				
		6		Дробарка	1				
		7		Вібросито	1				
		8		Роторний дозатор	1				
		9	ШД	Шнек	1				
		10		Рукавний фільтр	1				
		11		Вентилятор	1				
		12		Шнек	1				
		13		Норія	1				
		14		Шнек	1				
		15		Автоваги	1				
		16		Розподільний транспортер	1				
		17	ХЕ-160А	Силос	3				
		18		Датчик верхнього рівня	1				
		19		Підсилосний дозатор	1				
		20		Транспортер	1				
		21		Датчик нижнього рівня	1				
		22		Виробнича ємність	1				
		23	8-М	Молотковий млин	1				
		24		Збірник	1				
		25		Металеві баки	2				
		26	НШ-20К	Шестерний насос	1				
		27		Бак	1				
		28	М-193	Плунжерний насос	10				
				КРБ.ТЗПХіКВ.1.537-03.6.2					
Зм.	Кіл.	Арк.	Недок				Підпис	Дата	
Студент		Серьоженко В				Специфікація	Стадія	Аркуш	Аркушів
Консульт.		Гордієнко Л.В.						1	5
Керівник		Гордієнко Л.В.					ОНТУ-2026 гр.ЗТХП-42		
Зав.каф.		Жигунов Д.О.							

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		29		Очищувально-сортувальна машина	1	
		30		Ємність	1	
		31	ЩД	Шнековий дозатор	1	
		32		Обсмажувальний апарат	1	
		33		Нижня частина апарату	1	
		34		Візок з подвійним дном	1	
		35		Бункер	1	
		36		Тривалковий млин	1	
		37		Збірник з лопатним валом	1	
		38	НШ-10К	Шестеренний насос	2	
		39		Темперуючий збірник	1	
		40		Збірник для цукру-піску	1	
		41		Ємність для патоки	1	
		42		Бачок для води	1	
		43		Секційний змішувач	1	
		44	33 - А	Варильна колонка	1	
		45		Паровідокремлювач	1	
		46		Фільтр	1	
		47		Збірна ємність	1	
		48		Стіл	1	
		49		Ящик	1	
		50		Маслорізка	1	
		51		Приймач	1	
		52		Жиротопка	1	
		53		Ємність виробнича	1	
		54		Ємність для цукру-піску	1	
		55		Бачок для води	1	
		56		Ємність для патоки	1	
		57		Збірник накопичувач	1	
		58		Збірник	1	
		59		Плівкова варильна колонка	1	
				Зм. Кіл. Арк Людок Підпис Дата Специфікація Арк. 2		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		60		Вакуум-камера	1	
		61		Охолоджуюча шафа	1	
		62	A2 - ШДК	Дозатор	1	
		63	A2 - ШДК	Дозатор	1	
		64	A2 - ШДК	Дозатор	1	
		65	A2 - ШДК	Дозатор	1	
		66	Вінклер і Дюннебір	Відливна головка	1	
		67		Камеру для вибирання корпусів карамелі	1	
		68	EY - 5	Карамелезагортувальна машина	4	
		69		Скребокний транспортер	3	
		70	ГОМ -2	Автоваги	3	
		71	ОМ	Напівавтомат	3	
		72		Бункер виробничий	1	
		73		Ємність	1	
		74		Ємність	1	
		75		Змішувач	1	
		76	33-А	Варильна колонка	1	
		77		Паровідділювач	1	
		78	A2 - ШДК	Дозатор	1	
		79	MT-250	Темперувальна машина	1	
		80		Темперувальний збірник	1	
		81	33-А	Змійовикова варильна колонка	1	
		82		Вакуум-камера	1	
		83	КОМ-2	Охолоджуюча машина	1	
		84	A2 - ШДК	Дозатор	1	
		85	A2 - ШДК	Дозатор	1	
		86	A2 - ШДК	Дозатор	1	
		87		Стрічковий транспортер	1	
		88		Начинконаповнювач	1	
Зм. Кіл. Арк. №док Підпис Дата						Арк.
						3

Специфікація

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		89	КПМ	Карамелепідкаточна машина	1		
		90	ТМ – 1	Джутовитягувальна машина	1		
		91	Ш - 3	Ланцюгова карамелештамнуюча машина	1		
		92		Вузький охолоджуючий стрічковий транспортер	1		
		93	АОК	Охолоджуючий агрегат	1		
		94		Розподільчий конвеєр	2		
		95	ЕУ - 5	Карамелезагортувальна машина	6		
		96		Виробничий бункер	1		
		97		Ємність	1		
		98		Бункер	1		
		99		Ємність	1		
		100		Змішувач	1		
		101		Шнековий транспортер	1		
		102		П'ятивалковий млин	1		
		103	А2 - ШДК	Дозатор	1		
		104	МТ-250	Темперувальна машина	1		
		105		Ємність	1		
		106	33-А	Змійовикова варильна колонка	1		
		107		Вакуум-камера	1		
		108	КОМ-2	Охолоджуюча машина	1		
		109	А2 - ШДК	Дозатор	1		
		110	А2 - ШДК	Дозатор	1		
		111		Конвеєр	1		
		112		Тягнульна машина	1		
		113	КПМ	Карамелепідкаточна машина	2		
		114		Начинконаповнювач	1		
		115		Транспортер	1		
		116	ТМ – 1	Джутовитягувальна машина	1		
		117		Проміжний транспортер	1		
		118	ТМ – 1	Джутовитягувальна машина	1		
				Специфікація			Арк.
							4
Зм.	Кіл.	Арк	№док				Підпис

[illegible]