

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



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему Будівництво кондитерського підприємства по випуску цукерок в м.
Бурштин
(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача Кузнецова В.І.
(прізвище, ініціали)
IV курсу ТЗХ-436 групи

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

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

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ р., протокол № _____.

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

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ННІ Навчально-науковий інститут зернового, переробного та хлібопекарського
бізнесу ім. К.А. Богомаза
Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів
Ступінь вищої освіти Бакалавр
Спеціальність 181 Харчові технології
Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТЗПХ і КВ

“ ” Жигунов Д.О.
2026 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кузнецовій Вероніці Ігорівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Будівництво кондитерського підприємства по випуску цукерок в м. Бурштин

Затверджена наказом вищого навчального закладу від 12.02.2026 року №90-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи червня 2025 р.

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

4. Перелік питань, які потрібно розробити Вступ, стан проблеми та перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування проєкту, технологічна частина, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища, техніко-економічні розрахунки, висновки та рекомендації

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Генеральний план підприємства (1 лист), технологічні схеми
підготовки сировини та виробництва кондитерських виробів (2 листа), план
головного виробничого корпусу з компонуванням основного обладнання (1 лист)

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

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

7. Дата видачі завдання 12.02.2026 р.

Керівник _____ Гордієнко Л.В.
Завдання прийняв до виконання _____ Кузнецова В.І.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	<i>Стан проблеми та перспективи її вирішення</i>	25.03.2026	виконано
2.	<i>Техніко-економічне обґрунтування проєкту</i>	27.02.2026	виконано
3.	<i>Технологічна частина</i>	28.03.2026	виконано
4.	<i>Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення</i>	01.04.2026	виконано
5.	<i>Архітектурно-будівельна частина</i>	08.04.2026	виконано
6.	<i>Графічна частина</i>	20.04.2026	виконано
7.	<i>Охорона праці</i>	01.05.2026	виконано
8.	<i>Охорона навколишнього середовища</i>	05.05.2026	виконано
9.	<i>Техніко-економічні розрахунки</i>	17.05.2026	виконано
10.	<i>Оформлення кваліфікаційної роботи</i>	01.06.2026	виконано
11.	<i>Представлення на попередньому захисті</i>	05.06.2026	виконано
12.	<i>Збір необхідних підписів</i>	08.06.2026	виконано
13.	<i>Рецензування</i>	12.06.2026	виконано
14.	<i>Захист на засіданні ЕК</i>		виконано

Здобувач вищої освіти _____ Кузнецова В.І. ПІБ

Керівник роботи _____ Гордієнко Л.В. ПІБ

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 Кузнецова В.І.
ПІБ

_____ Підпис

АНОТАЦІЯ

кваліфікаційної роботи на тему: «Будівництво кондитерського підприємства по випуску цукерок в м. Бурштин»

Кваліфікаційна робота складається з таких розділів:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини - 103 стор.

Таблиць - 35

Графічних аркушів - 4, формат А1

Ключові слова: кондитерська фабрика, цукерковий цех, цукерки «Молочні», цукерки «Південні», цукерки «Ананасні».

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ.....	8
1.1. Характеристика об'єкту.....	8
1.2. Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми.....	8
1.3. Мета і завдання проєкту.....	15
РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ	16
РОЗДІЛ 3. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	20
3.1. Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів.....	20
3.2. Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини.....	21
3.3. Продуктовий розрахунок сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторонни.....	31
3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	33
3.5. Розрахунок допоміжних матеріалів і тари.....	37
3.6. Розрахунок складів.....	38
3.7. Розрахунок і підбір технологічного обладнання.....	41
3.8. Описання технологічних схем виробництва.....	45
3.9. Технохімічний контроль виробництва.....	58
РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	62
4.1. Опалення.....	62
4.2. Вентиляція і кондиціонування.....	62
4.3. Водопостачання і каналізація.....	63
4.4. Холодозабезпечення.....	64
4.5. Електрозабезпечення.....	65
РОЗДІЛ 5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	66
5.1. Генеральний план забудови території.....	66
5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення.....	67
5.3. Опис компонування обладнання.....	68
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	70
РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	83
РОЗДІЛ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....	85
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ.....	100
Список використаної літератури.....	101
Специфікація	

					КРБ.ТЗПХіКВ.1.90-03.1.2		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Здобувач		Кузнецова В.І.			Будівництво кондитерського підприємства по випуску цукерок в м. Буриштин Пояснювальна записка	Лит.	Арк.
Консульт.		Гордієнко Л.В.					5
Н. контр.		Гордієнко Л.В.				ОНТУ-2026 Каф. ТЗПХ і КВ Група ТЗХ-436	
Керівник		Гордієнко Л.В.					
Зав. каф		Жигунов Д.О.					
						Аркушів	103

Вступ

В сучасних умовах розвитку харчової промисловості кондитерська галузь України займає важливе місце у забезпеченні населення продуктами харчування та формуванні економічного потенціалу держави. Виробництво кондитерських виробів характеризується високим рівнем конкуренції, постійним оновленням асортименту, впровадженням інноваційних технологій та модернізацією виробничих процесів. Особливу увагу підприємства приділяють підвищенню якості продукції, розширенню асортименту цукерок, використанню сучасного обладнання та автоматизації технологічних ліній.

Актуальність теми кваліфікаційної роботи полягає у необхідності розвитку вітчизняного виробництва кондитерської продукції та створення сучасних підприємств, здатних забезпечити випуск конкурентоспроможних виробів високої якості. Будівництво кондитерського підприємства з виробництва цукерок у місті Бурштин є перспективним напрямом розвитку харчової промисловості регіону, оскільки сприятиме створенню нових робочих місць, збільшенню обсягів виробництва продукції та підвищенню економічного потенціалу міста. Вигідне географічне розташування, наявність транспортного сполучення та доступність сировинної бази створюють сприятливі умови для функціонування підприємства.

Сучасний стан кондитерської галузі свідчить про зростання попиту на різні види цукерок, зокрема помадні, пралінові та кремові вироби. Водночас споживачі висувають підвищені вимоги до якості, харчової цінності, безпечності та зовнішнього оформлення продукції. Це обумовлює необхідність впровадження сучасних технологічних рішень, використання високопродуктивного обладнання та вдосконалення технологічних схем виробництва.

Під час проектування кондитерського підприємства важливим є обґрунтування вибору технологічних процесів, асортименту продукції, потужності виробництва та організації виробничих приміщень. Особлива

увага приділяється впровадженню енергоощадних технологій, автоматизації виробничих процесів, дотриманню санітарно-гігієнічних вимог і забезпеченню стабільної якості готової продукції.

Основним напрямком роботи є розроблення проєкту сучасного кондитерського підприємства з виробництва цукерок, яке забезпечуватиме ефективне використання сировини, високу продуктивність праці та випуск конкурентоспроможної продукції відповідно до сучасних вимог ринку.

РОЗДІЛ 1. СТАН ПРОБЛЕМИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

1.1. Характеристика об'єкту

Кваліфікаційною роботою передбачано організацію виробництва цукеркових виробів на кондитерському підприємстві у м. Бурштин. Обране місце обумовлене зручним логістичним розташуванням, наявністю транспортної інфраструктури та перспективою реалізації продукції як у межах міста, так і в навколишніх населених пунктах Івано-Франківської області. Проєктом передбачене будівництво двоповерхового виробничого корпусу. Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення виробничих будівель прийнято з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій багатопверхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування. Сітка колон 6*6 метрів. Для забезпечення вертикального переміщення персоналу і дотримання норм евакуації в будівлі передбачено 2 сходові клітки на протилежних кінцях споруди. Для обслуговування персоналу на кожному поверсі розміщено по 2 санвузли, усього 4 санітарно-побутових вузлів у виробничому корпусі. Для цегляних споруд товщина внутрішніх перегородок становить 500 мм. Загальні розміри споруди становлять 72 м по довжині і 24 м по ширині, що відповідає чинним будівельним нормам.

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

На 1-му поверсі відбувається підготовка сировини і напівфабрикатів до виробництва, а також розташовані склади для зберігання основної сировини, холодний склад, склад смакових і ароматичних речовин, склад допоміжних матеріалів і тари, склад готової продукції. На 2-му поверсі розташований цукерковий цех.

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

Кондитерська галузь України є однією з найбільш динамічних складових харчової промисловості, що характеризується постійним

розширенням асортименту продукції, удосконаленням технологічних процесів та впровадженням сучасного обладнання [1].

Аналіз науково-технічної літератури свідчить, що сучасний розвиток кондитерської галузі спрямований на підвищення якості продукції, подовження термінів зберігання та впровадження ресурсозберігаючих технологій. Значна увага приділяється використанню вторинної рослинної сировини, побічних продуктів переробки та натуральних функціональних інгредієнтів, які дозволяють підвищити харчову і біологічну цінність цукерок. Окремим напрямком є створення функціональних кондитерських виробів із рослинними екстрактами, білковими добавками та суперфудами, що відповідає сучасним тенденціям здорового харчування та екологічного виробництва.

Науковцями Національного університету харчових технологій вдосконалено технологію виробництва неглазурованих помадних цукерок із використанням гідролізованого морквяного пюре як джерела біологічно активних речовин [2]. Встановлено оптимальне дозування - 20 % до маси цукру та спосіб внесення у рецептурну суміш. Застосування морквяного пюре забезпечує природне забарвлення виробів без синтетичних барвників, підвищує їх харчову цінність за рахунок вітамінів і харчових волокон та сприяє зниженню калорійності. Внесення здійснювали на стадії приготування рецептурної маси для рівномірного розподілу компонентів і покращення структури цукерок. Формування виробів проводили способом випресовування, що забезпечувало стабільну форму та однорідну консистенцію.

Автори Геренчук А. та Барта Д. [3] розробили рецептуру фруктово-грильяхних цукерок із використанням побічних продуктів олійного виробництва - знежиреного насіння гарбуза, кунжуту та льону (макухи) у поєднанні із сухофруктами, цукром, лимонним соком і водою. Вироби характеризуються привабливими органолептичними властивостями, підвищеним вмістом білка (11,75 %) та харчових волокон (7,25 %), а також

зниженим вмістом жиру на 8,35 % порівняно з традиційними аналогами. Доведено стабільність їх показників під час зберігання до 3 місяців при 6 °С. Завдяки використанню доступної вторинної сировини цукерки мають знижену собівартість і можуть бути рекомендовані для виробництва у крафтових кондитерських та закладах ресторанного господарства.

Науковці з Університету Фоджі (Італія) [4] розробили інноваційну технологію виробництва желейних цукерок із використанням кавуна, орієнтовану на безвідходну переробку сировини. Дослідження проводили у два етапи: на першому оптимізували рецептуру шляхом регулювання співвідношення м'якоті, соку та цедри кавуна, а на другому - збагачували продукт побічними продуктами переробки апельсина, зокрема порошком альбедо (внутрішній шар шкірки) та флаведо (зовнішня частина кірки). Отримані зразки оцінювали за органолептичними показниками та хімічним складом. Результати показали, що нові желейні цукерки мали високі споживчі характеристики. Додавання порошоків альбедо та флаведо суттєво покращувало їхній хімічний склад порівняно з контрольними зразками без рослинних добавок. На основі розрахунку комплексного індексу якості встановлено, що найкращі показники отримано при введенні 1,2% альбедо та 0,6-1,2% флаведо, що дозволяє отримати желейні цукерки найвищої якості.

Дослідники з Індії [5] розробили технологію безвідходного виробництва цукерок на основі цитрусових залишків - цедри та сокового мішечка, які утворюються під час переробки фруктів. Було створено два види цукерок: із додаванням залишків сокового мішечка та без них. У роботі вивчали вплив тривалості бланшування (0, 4 і 8 хвилин) та виду підсолоджувача (сахароза і сукралоза) на якість готового продукту. Дослідження підтвердило високий вміст мінеральних речовин, фенольних сполук, флавоноїдів, а також антиоксидантну та протидіабетичну активність цукерок. Встановлено, що найкраще збереження біологічно активних речовин спостерігалось після бланшування протягом 4 хвилин, а цукерки на основі сукралози отримали вищу органолептичну оцінку. У результаті автори

запропонували перспективний спосіб створення функціональних кондитерських виробів із одночасною утилізацією харчових відходів.

Вчені з Університету Баликесір (Туреччина) [6] дослідили вплив альгілату натрію, гуміарабіку та ізоляту сироваткового білка на виробництво ліофілізованих фруктових цукерок, збагачених глутатіоном. Для підбору оптимальної рецептури застосовували методологію поверхні відгуку, а якість продукту оцінювали за показниками вологості, текстури, кольору, регідратації, термічних і сенсорних властивостей. Встановлено, що ізолят сироваткового білка покращує ефективність сушіння та загальну органолептичну оцінку виробів, тоді як альгілат натрію позитивно впливає на твердість і крихкість цукерок. Оптимізація співвідношення компонентів забезпечила кращу стабільність під час зберігання та підвищення якості готового продукту.

Науковцями з Університету Мурсії (Іспанія) [7] було досліджено можливість використання водних екстрактів шавлії, отриманих із побічних продуктів дистиляції, як природних антиоксидантів для желейних цукерок без цукру. У роботі вивчали вплив екстрактів із різним вмістом поліфенолів на смакові, фізико-хімічні та антиоксидантні властивості полуничних цукерок. Встановлено, що додавання екстрактів значно підвищувало антиоксидантну активність виробів без погіршення смаку, кольору чи текстури. Також підтверджено стабільність основних поліфенольних сполук під час термічної обробки. Отримані результати свідчать про перспективність використання побічних продуктів шавлії для створення функціональних кондитерських виробів із підвищеною харчовою цінністю.

Дослідники з Китаю [8] вивчали можливість використання відходів кислого зизифусу - м'якоті та шкірки плодів - для створення функціональних зацукрованих продуктів. У дослідженні порівнювали використання сахарози та мальтиту як осмотичних агентів. Встановлено, що обидва способи обробки знижували активність води та подовжували термін зберігання продукції. Цукерки на основі сахарози отримали вищу органолептичну оцінку, тоді як

використання мальтиту забезпечувало краще збереження вітаміну С, фенольних сполук і флавоноїдів. Також було підтверджено, що мальтит сприяє формуванню продуктів із низьким глікемічним індексом та високою антиоксидантною активністю. Результати дослідження демонструють перспективність переробки фруктових відходів у функціональні кондитерські вироби.

Авторами з Тебризького університету (Іран) [9] було досліджено використання фенольного екстракту червоної виноградної м'якоті для збагачення жувальних цукерок. Екстракт отримували методом ультразвукової обробки, після чого інкапсулювали в мальтодекстрин за допомогою розпилювального сушіння. Встановлено, що отриманий порошок зберігав стабільний вміст фенольних сполук та антиоксидантні властивості протягом зберігання. Дослідження підтвердило ефективне інкапсулювання екстракту в структурі мальтодекстрину, а готові жувальні цукерки мали прийнятні сенсорні та колірні показники. Отримані результати свідчать про перспективність використання мікрокапсульованих рослинних екстрактів у виробництві функціональних кондитерських виробів.

Вченими з Нігерії [10] було розроблено молочні цукерки з додаванням лікарських трав і спецій, зокрема *Aframomum melegueta*, *Ocimum gratissimum*, *Piper guineense*, *Cinnamomum burmannii*, *Trigonella foenum-graecum*, *Xylopia aethiopica*, *Zingiber officinale* та *Cuminum cyminum*, для підвищення їхньої харчової та функціональної цінності. У дослідженні оцінювали хімічний склад, антиоксидантну та пребіотичну активність готових виробів. Встановлено, що рослинні добавки містять значну кількість фенольних сполук і терпеноїдів, проявляють антимікробні та антиоксидантні властивості, а також сприяють росту пробіотичних бактерій. Додавання спецій підвищувало вміст харчових волокон і покращувало смакові характеристики цукерок. Отримані результати підтверджують перспективність використання лікарських рослин і спецій у виробництві функціональних молочних кондитерських виробів.

Науковцями з Федерального університету Ріо-Гранде (Бразилія) [11] було розроблено жувальні цукерки без сахарози та штучних барвників із додаванням біомаси спіруліни та ліофілізованої м'якоті асаї. Дослідження показало, що використання спіруліни підвищувало вміст білка та мінеральних речовин, а додавання асаї сприяло збільшенню кількості фенольних сполук і антиоксидантної активності виробів. Обидві рецептури отримали високі показники споживчої прийнятності. Отримані результати підтверджують перспективність використання спіруліни та асаї як функціональних інгредієнтів у виробництві жувальних цукерок.

Дослідники з Туреччини [12] розробили веганські м'які цукерки на основі пектину з додаванням рослинних білків: горохового, рисового, гарбузового, квасолевого та білка бобів фава. У роботі оцінювали фізико-хімічні, текстурні та сенсорні властивості виробів. Встановлено, що додавання білків погіршувало смакові характеристики через відчуття зернистості, однак суміш горохового та рисового білків, особливо у концентрації 3%, забезпечила найкращі показники якості та найбільшу схожість із контрольним зразком. Результати дослідження підтверджують перспективність використання рослинних білків як альтернативи желатину у виробництві веганських м'яких цукерок.

Дослідження вчених з Тарсуського університету (Туреччина) [13] було спрямоване на розробку функціональних желейних цукерок із додаванням вичавок чорної моркви та оливкової олії першого віджиму. У роботі оцінювали вплив різної кількості чорної моркви на текстурні, сенсорні та фізико-хімічні властивості виробів. Встановлено, що збільшення її вмісту знижувало твердість і жувальну здатність желе, однак зразок із середньою концентрацією отримав найвищу споживчу оцінку. Також цукерки характеризувалися високим вмістом фенольних сполук і антиоксидантною активністю, а інкапсуляція оливкової олії покращувала її окисну стабільність під час зберігання. Отримані результати підтверджують перспективність

використання рослинних побічних продуктів у виробництві функціональних желейних цукерок.

Метою дослідження італійських науковців [14] було оцінити можливість використання кавової стружки - побічного продукту обсмажування кави - у виробництві жувальних цукерок. Спочатку було отримано екстракт і визначено його біоактивні сполуки, після чого різні концентрації (1%, 2% і 4%) додавали до рецептури цукерок. Протягом 120 днів зберігання оцінювали хімічні, фізичні, мікробіологічні та сенсорні властивості. Встановлено, що збагачені зразки мали підвищений вміст фенольних сполук і вищу антиоксидантну активність порівняно з контролем, а також кращі органолептичні характеристики. Отримані результати підтверджують перспективність використання кавових відходів як функціонального інгредієнта у кондитерських výroбах.

Науковці з Харківського державного університету харчових технологій і торгівлі [15] дослідили вплив додавання насіння чіа на технологію виробництва кремowo-збитих цукеркових мас. Встановлено, що ціле насіння доцільно вводити на етапі збивання білкової основи, а подрібнене - під час формування жирової емульсії, що дозволяє частково замінити альбумін і жирові компоненти в рецептурі. Додавання чіа сприяло зміні структурних властивостей: зменшенню щільності та підвищенню міцності маси, а також формуванню більш щільної та в'язкої консистенції з нерівномірною пористістю. Оптимальні рівні внесення забезпечили покращення технологічних характеристик і підвищення харчової цінності готового продукту.

Таким чином, сучасні дослідження підтверджують перспективність використання рослинної та вторинної сировини у виробництві цукеркових виробів для підвищення їх харчової та біологічної цінності. Це дозволяє створювати функціональні продукти з покращеними технологічними властивостями, антиоксидантною активністю та підвищеною споживчою привабливістю, що відповідає сучасним вимогам здорового харчування.

1.3. Мета та завдання проєкту

Метою кваліфікаційної роботи є організація виробництва цукеркового цеху на кондитерському підприємстві у м. Бурштин з впровадженням поточно-механізованих ліній для виробництва цукерок «Молочних», «Південних» та «Ананасних» .

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

В кінці кваліфікаційної роботи зроблено висновок про доцільність організації виробництва цукеркового цеху на кондитерському підприємстві в м. Бурштин.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ

2.1 Резюме

Цукерки – це популярні ласощі, які користуються попитом у людей різного віку. Ринок цукерок в Україні є динамічно зростаючим, і очікується, що він продовжуватиме розвиватися в найближчі роки. Це створює сприятливі умови для будівництва нового підприємства з цукерковим цехом.

Проект передбачає будівництво нового підприємства в м. Бурштин Івано-Франківської області. Підприємство буде використовувати сучасне обладнання та технології для виробництва високоякісної продукції.

Ринок цукерок в Україні є конкурентним, але він також має великий потенціал зростання.

Підприємство планує продавати свою продукцію через мережу дистриб'юторів, а також через власні роздрібні магазини, а також планує проводити активну маркетингову кампанію для підвищення обізнаності про свою продукцію.

При проектуванні цукеркового підприємства потрібно спланувати та забезпечити такі обсяги виробництва, які задовольняли б попит населення, а також проаналізувати можливість отримання максимальної вигоди по передбачуваних величинах обсягів.

Планова добова потужність підприємства 27,8 т, або 6950 т/рік.

На новому обладнанні вироби будуть отримуватися більш високої якості та гарного естетичного вигляду, що забезпечить виробництво продукції, яка буде користуватися великим попитом у споживачів в Україні, а також ближнього та дальнього зарубіжжя.

Інвестування проекту здійснюватиметься за рахунок кредиту у банку.

2.2. Дослідження регіонального ринку

Аналіз споживання та попиту на продукцію.

Основою для розрахунків та аналізу є дані про:

- чисельність населення ($Ч_n$) , що проживає постійно в регіоні за статистичною інформацією;

- перспективну чисельність населення ($Ч_n$), яка розраховується за формулою:

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

де K_n – середньорічний коефіцієнт приросту населення;

$t = 3-5$ років;

- середні норми споживання певного виду продукції на душу населення ;

- додаткове споживання іншими категоріями громадян (у % до величини споживання населення);

- експорт в інші регіони та країни (у % до величини споживання населенням).

У м. Бурштин у 2025 р. проживає 15 тис. осіб. Прийmemo $t = 5$.

$$Ч_n = 15 \cdot \left(1 + \frac{1}{100} \right)^5 = 15,76 \text{ тис. ос.}$$

Для оцінки очікуваного попиту врахуємо:

- середню норму споживання продукції на душу населення, зокрема норма споживання цукерок до 30 грам/добу, або 10,95 кг/рік;

- додаткове споживання іншими категоріями громадян (у % до величини споживання населенням регіону);

- експорт в інші регіони та країни (у % до величини споживання населенням),
табл. 2.1.

Таблиця 2.1. Попит на кондитерські вироби в регіоні

Споживачі продукції	Розрахунки потреби в конкретному виді продукції (згідно проекту)	Значення, тис. тонн
Потреба (П) населення регіону в цукеркових виробах	$\dot{I} = \sum_{i=1}^K \text{норма}_i \cdot \times \text{Ч}$ К- кількість видів асортименту; норма – середня норма споживання на душу населення і-го виду асортименту продукції	$П = 10,95 \cdot \frac{15,76}{1000} = 0,17$
1. Попит населення на продукцію з урахуванням споживчої здатності населення (доходів, можливостей, вподобань, смаку, традицій, тощо)	$\text{Попит} = П \cdot \frac{\% \text{попиту}}{100\%}$ (% попиту може складати від 60% до 100%) від потреби	$П = 0,17 \cdot \frac{90}{100} = 0,15$

2. Споживання іншими категоріями громадян, що тимчасово перебувають в регіоні	$\Pi_{\text{д інш.}} = \Pi * \frac{8(10)\%}{100\%}$	$\Pi = 0,17 \cdot \frac{10}{100} = 0,02$
3. Експорт в інші регіони країни	$\text{Експорт} = \Pi * \frac{40(90)\%}{100\%}$	$E = 0,17 \cdot \frac{80}{100} = 0,14$
Всього	п.1 + п.2 + п.3	0,48

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

Конкурентами в Івано-Франківській області є перш за все ПАТ «Ласосці» та фабрика «Долина», які виробляють широкий асортимент цукерок. Серед підприємств-конкурентів інших міст країни слід відмітити корпорацію ROSHEN.

Таблиця 2.2. Структура наповнення ринку

№ п/п	Постачальники продукції	Потужність (М) тис. тонн	K_i – інтегральний коефіцієнт використання потужності	Обсяг виготовленої продукції, або обсяг поставок
1.	Універсальні чи спеціалізовані фабрики, що виготовляють продукцію даного асортименту в регіоні	1,0	0,10	$1,0 * 0,1 = 0,1$
2.	Приватні фірми, що виготовляють аналогічну продукцію	-	-	-
3.	Цеха хлібозаводів або інших неспеціалізованих підприємств	-	-	-
4.	Поставки з інших регіонів України та країн	-	-	0,2
	Всього (п.1 + п.2 + п.3 + п.4)			0,3

Дефіцит виробництва складе $0,48 - 0,3 = 0,18$ тис. т

На основі техніко-економічного обґрунтування встановлено, що в Івано-Франківській області спостерігається дефіцит виробництва цукеркових виробів у розмірі 0,18 тис. тонн. Це свідчить про наявність

незадоволеного попиту на місцевому ринку, що створює сприятливі умови для інвестування у відкриття нового підприємства з виробництва кондитерської продукції. Реалізація такого проєкту дозволить не лише задовольнити внутрішній попит, а й створити нові робочі місця, збільшити податкові надходження до бюджету та посилити продовольчу безпеку регіону.

Вхідні дані проєкту представимо в табл. 2.3. Вони сформовані з урахуванням випуску продукції в зміну, на добу, на рік; наявності сировини; виробничої потужності технологічного устаткування. Кількість змін на добу 2, робочих днів на рік 250.

Таблиця 2.3. Вхідні дані проєкту

Показники	Цукерки «Молочні»	Цукерки «Південні»	Цукерки «Ананасні»
Найменування виробів	«Молочні»	«Південні»	«Ананасні»
Лінія	Лінія для виробництва помадних цукерок з додатковим обладнанням	Лінія ШПФ-22 для виробництва цукерок з праліновими корпусами з додатковим обладнанням	Лінія виробництва цукерок на вафельній основі з додатковим обладнанням
Продуктивність лінії, т/зм	5,7	4,7	3,5
Кількість працівників на лінії, осіб/зм	4	4	4
Вид загортки, фасування	В перекрутку	В перекрутку	В носок
Оптова ціна, грн. за 1 кг	75,0	165,0	155,0

Дані табл. 2.3 є основою розробки технологічної частини проєкту організації виробництва в м. Бурштин, шляхом будівництва цукеркової фабрики і виконання техніко-економічних розрахунків, які повинні підтвердити економічну ефективність і доцільність реалізації проєкту.

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 на добу	Виробітка			
			змінна, т	добова, т	річна	
					т	(%)
Цукеркові	250	2	13,9	27,8	6950,0	100,0
Усього	250	2	13,9	27,8	6950,0	100,0

Таблиця 3.2. Розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється

Найменування виробів	Виробітка				Вид загортки, фасування
	змінна, т	добова, т	річна		
			т	(%)	
«Молочні»	5,7	11,4	2850,0	41,0	В перекрутку
«Південні»	4,7	9,4	2350,0	33,8	В перекрутку
«Ананасні»	3,5	7,0	1750,0	25,2	В носок
Усього	13,9	27,8	6950,0	100,0	-

3.2.Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини

Рецептура № 318

Цукерки «Молочні»

Неглазуровані цукерки поздовжньо прямокутної форми. Складаються з двох шарів перший шар - з молочної помади; другий – з цукрово-збивної помади. Цукерки загорнуті. В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 70 шт. Вологість цукерок $8,0 \pm 2,0\%$.

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин,%	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг			
		на 1 т напівфабрикату		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Рецептура цукерок					
Шар з молочної помади	92,0	503,53	463,25	503,53	463,25
Шар з цукрової помади	92,0	503,53	463,25	503,53	463,25
Усього	-	1007,06	926,50	1007,06	926,50
Вихід	92,0	1000,0	920,0	1000,0	920,0
Рецептура шару з молочної помади на 503,53 кг					
Молочна помада	91,0	970,30	882,97	488,58	444,61
Масло вершкове	84,0	49,58	41,65	24,97	20,97
Есенція ірисова чи ванільна	-	1,90	-	0,96	-
Усього	-	1021,78	924,62	514,51	465,58
Вихід	92,0	1000,0	920,0	503,53	463,25
Рецептура шару з цукрово-збивної помади на 503,53 кг					
Цукрова збивна помада	91,0	1016,07	924,62	511,62	465,57
Есенція цитрусова	-	1,19	-	0,60	-
Усього	-	1017,26	924,62	512,22	465,57
Вихід	92,0	1000,0	920,0	503,53	463,25
Рецептура молочної помади на 488,58 кг					
Цукор-пісок	99,85	624,68	623,74	305,21	304,75
Молоко згущене	74,0	303,35	224,48	148,21	109,68
Патока	78,0	91,0	70,98	44,46	34,68
Усього	-	1019,03	919,20	497,88	449,11
Вихід	91,0	1000,0	910,0	488,58	444,61
Рецептура цукрово-збивної помади на 511,62 кг					

Цукор-пісок	99,85	836,99	835,73	428,22	427,58
Патока	78,0	103,21	80,50	52,80	41,18
Яєчний білок	12,0	24,67	2,96	12,62	1,51
Усього	-	964,87	919,19	493,64	470,27
Вихід	91,0	1000,0	910,0	511,62	465,57

Зведена рецептура

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	по сумі напівфабрикатів для 1 т не-загорнутої продукції		на 1 т готової продукції (без загортувальних матеріалів), кг	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Цукор-пісок	99,85	733,43	732,33	735,2	734,1
Патока	78,0	97,26	75,86	97,4	76,0
Молоко згущене	74,0	148,21	109,68	148,5	109,9
Масло вершкове	84,0	24,97	20,97	25,0	21,0
Білок яєчний	12,0	12,62	1,51	12,5	1,5
Есенція ірисова чи ванільна	-	0,96	-	0,96	-
Есенція цитрусова	-	0,60	-	0,6	-
Разом	-	1018,05	940,35	1020,16	942,5
Вихід	93,0	1000,0	920,0	1000,0	920,0

Рецептура № 167

Цукерки «Південні»

Глазуровані шоколадом цукерки продовгуватої прямокутної форми. Корпус – горіхове праліне. Цукерки загорнуті.

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 65 шт. Вологість цукерок $1,0 \pm 0,3\%$.

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т напівфабрикату		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Рецептура цукерок					
Корпус	99,15	732,78	726,55	732,78	726,55
Шоколадна глазур	99,1	270,83	268,39	270,83	268,39
Усього	-	1003,61	994,94	1003,61	994,94
Вихід	99,0	1000,0	990,0	1000,0	990,0

Рецептура корпусу				на 732,78 кг	
Праліне горіхове	99,15	1006,03	997,48	737,21	730,94
Коньяк	-	10,1	-	7,4	-
Усього	-	1016,13	997,48	744,61	730,94
Вихід	99,15	1000,0	991,5	732,78	726,55
Рецептура праліне				на 737,21 кг	
Ядро кеш'ю смажене	97,5	283,46	276,37	208,96	203,74
Цукрова пудра	99,85	566,63	565,78	417,73	417,10
Масло какао	100,0	86,0	86,0	63,4	63,4
Терте какао	97,4	8,17	7,96	6,02	5,86
Масло кокосове	100,0	58,23	58,23	42,93	42,93
Кориця	100,0	12,26	12,26	9,04	9,04
Усього	-	1014,75	1006,60	748,08	742,07
Вихід	99,15	1000,0	991,5	737,21	730,94

Зведена рецептура

Найменування сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		за сумою напівфабрикатів для 1 т незагорнутої продукції		на 1 т готової продукції (без загортальних матеріалів)	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Шоколадна глазур	99,1	270,83	268,39	273,3	270,8
Цукрова пудра	99,85	417,73	417,10	421,5	420,9
Ядро кеш'ю смажене	97,5	208,96	203,74	210,8	205,6
Масло какао	100,0	63,4	63,4	64,0	64,0
Терте какао	97,4	6,02	5,86	6,1	5,9
Масло кокосове	100,0	42,93	42,93	43,3	43,3
Кориця	100,0	9,04	9,04	9,1	9,1
Коньяк	-	7,04	-	7,5	-
Усього	-	1026,31	1010,46	1035,6	1019,6
Вихід	99,0	1000,0	990,0	1000,0	990,0

Рецептура № 172

Цукерки «Ананасні»

Глазуровані шоколадною глазур'ю цукерки продовгуватої прямокутної форми. Корпус - крем на гідрожирі між двома шарами вафель. Цукерки загорнуті.

В 1 кг міститься загорнутих цукерок не менше 65 штук. Вологість цукерок $1,3 \pm 0,5\%$.

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1т напівфабрикату		на напівфабрикат для 1т незагорнутої продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура готових цукерок з напівфабрикату на 1 т					
Корпус	98,5	623,12	613,77	623,12	613,77
Шоколадна глазур	99,1	381,93	378,49	381,93	378,49
Всього	-	1005,05	992,26	1005,05	992,26
Вихід	98,73	1000,0	987,3	1000,0	987,3
Рецептура корпусу на 623,12 кг					
Крем на гідрожирі	99,5	755,5	751,72	470,77	468,42
Вафлі	95,5	252,59	241,22	157,39	150,31
Всього	-	1008,09	992,94	628,16	618,73
Вихід	98,5	1000,0	985,0	623,12	613,77
Рецептура крему на 470,77 кг					
Цукрова пудра	99,85	612,38	611,46	288,29	287,86
Гідрожир	99,7	409,52	408,29	192,79	192,21
Кислота лимонна	98,0	6,14	6,02	2,89	2,83
Есенція ананасова	-	3,11	-	1,46	-
Всього	-	1031,15	1025,77	485,43	482,90
Вихід	99,5	1000,0	995,0	470,77	468,42

Зведена рецептура

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		за сумою напівфабрикатів для 1 т незагорнутої продукції, кг		на 1 т готової продукції (без загортувальних матеріалів), кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	381,93	378,49	384,7	381,2
Цукрова пудра	99,85	288,29	287,86	290,3	289,9

Гідрожи́р	99,7	192,79	192,21	194,2	193,6
Вафлі	95,5	157,39	150,31	158,5	151,4
Кислота лимонна	98,0	2,89	2,83	3,0	2,9
Есенція ананасна	-	1,46	-	1,5	-
Всього	-	1024,75	1011,70	1032,2	1019,0
Вихід	98,73	100,0	987,3	1000,0	987,3

Технологічна характеристика сировини

Цукор – *пісок* являє собою сипучий харчовий продукт, який складається з окремих кристалів. По зовнішньому вигляду кристали цукру - піску повинні бути однорідної структури, з добре вираженими гранями, сипучі, не липкі, без сторонніх домішок; колір білий з блиском; смак солодкий, без стороннього присмаку; кристали не мають запаху ні в сухому виді, ні в рідкому. Розчинність у воді повна, розчин прозорий.

Приміщення складу, де зберігається цукор - пісок повинне бути чистим та сухим, вологість повітря не більше 70%. В цих умовах терміни зберігання необмежені.

Патока - натуральний підсолоджувач, продукт переробки крохмалевмісної сировини. Густа, тягуча, дуже в'язка, безбарвна, з ледь жовтуватим відтінком солодка речовина - продукт неповного оцукрювання крохмалю.

Залежно від тривалості процесу гідролізу одержують крохмальну патоку із різним вмістом цукрів і різного призначення: 30-34 % карамельну низькозацукровану, 34-44 % карамельну, 44-50 % глюкозну високозацукровану. Крім того, виготовляють мальтозну і рафінадну патоку, які використовують для приготування хліба. Зазвичай, патоку різного вуглеводного складу виробляють із вмістом сухих речовин 78%, з них цукрів 30-60%.

Зберігають патоку при температурі 8-12°C і відносній вологості повітря 70 % до 10 днів. При більш низькій температурі зберігання патока гусне, втрачає текучість. Перед використанням її нагрівають до 40-50 °C для зменшення в'язкості й проціджують через сито

Згущене молоко отримують шляхом уварювання з цукром цільного або знежиреного молока у вакуум-апаратах. Цукор вносять у вигляді консерванту.

Висувають такі вимоги до якості: колір білий з кремовим або слабким синюватим відтінком, рівномірний по всій масі; смак і запах солодкі, чисті, без сторонніх запахів і присмаків; консистенція однорідна по всій масі, нормально в'язка (згущене молоко легко стікає зі шпателя). Допускається мучнистість і невеликий осад лактози на дні банки, що утворюється при зберіганні.

Масова частка сухих речовин для згущеного молока з цукром не менше 73,5%. Масова частка сахарози щонайменше 43,5 ... 44%, кислотність не більше 48 ... 60 ° Т.

Надходить і зберігається на підприємстві в жерстяних герметично закритих бочках при температурі 0 ... 10 ° С і відносній вологості повітря не більше 85%.

Шоколадна глазур випускається і використовується кондитерськими фабриками двох видів: без добавок і з добавками. Кожен вид, у свою чергу, підрозділяється на шоколадну глазур для масових сортів і для вищих сортів кондитерських виробів.

Шоколадна глазур випускається у вигляді стружки, крихти, блоків, а також у рідкому вигляді.

Шоколадна глазур за органолептичними показниками має наступні вимоги: смак і запах – характерні для даного виду глазури; колір – від світло-коричневого до темно-коричневого. У застиглому стані допускається зовнішнє та внутрішнє посивіння. Консистенція при температурі 16-18 °С – тверда, а при 40 °С – текуча.

Шоколадну глазур слід зберігати в чистих, сухих, добре вентильованих складах при температурі 18±3 °С і відносній вологості повітря не вище 75 %. Гарантійний термін зберігання при цих умовах без добавок 6 міс, з добавками – 3 міс.

Кеш'ю - це ядра плодів дерева *Anacardium occidentale*, які використовуються в кондитерському виробництві. Вони мають ніжний, злегка солодкуватий смак і м'яку, маслянисту консистенцію. Характеризуються високим вмістом жирів, білків і вуглеводів, а також містять вітаміни та мінеральні речовини. Кеш'ю добре піддаються подрібненню, можуть використовуватись у вигляді крихти, пасти або цілими, підвищують поживну цінність і покращують смак виробів. Через значний вміст жирів схильні до окиснення, тому потребують зберігання в сухих і прохолодних умовах. Перед використанням часто обсмажуються для посилення аромату.

Яйця (білок) - це клітина, що складається із жовтка, білка та оболонки. У курей маса білка становить близько 35 г, жовтка – близько 20 г. Колір жовтий чи оранжевий, форма сферична. Білок розміщений навколо жовтка і складається із 4 шарів.

Яйця широко використовують в кулінарії. Вони значно поліпшують смак готових виробів і збільшують їх поживність.

З мінеральних речовин у яйцях є фосфор, кальцій, калій і залізо. Яйця багаті вітамінами А і D і містять вітаміни групи В.

Білок яйця - це тягуча, прозора маса, яка складається з трьох шарів: внутрішнього, середнього щільного і зовнішнього рідкого. Щільний білок становить половину всього білка і при зберіганні яєць поступово розріджується.

Білок яйця складається в основному з білків (10,8%), обмеженої частки вуглеводів (0,9%) і слідів жиру (0,03%). З білків виділяють такі фракції, %: овальбумін - 69,7; кональбумін - 9,5; овомукоїд - 12,7; овоглобін - 6,7; лізоцим - 3,0; овомуцин - 1,9.

Масло какао – жир, який вилучають із зерен плодів шоколадного дерева (какао дерева), білувато-жовтого кольору, має тверду і ламку консистенцію при кімнатній температурі, характерний запах. При температурі 16-18°C масло за консистенцією тверде та ламке. Температура

плавлення 32-35°C. При 40 °C масло прозоре. Колір від світло-жовтого до коричневого. При звичайному екстрагуванні какао-масла з цільних какао-бобів кількість какао-жиру оболонки становить 0,74% від загальної кількості какао-масла.

Какао терте отримують в результаті тонкого подрібнення какао крупки. При подрібненні необхідно найбільш повно зруйнувати клітинну тканину і забезпечити вільний вихід вмісту клітин і, в першу чергу, масла какао.

Какао терте являє собою суспензію, в якій дисперсною фазою є подрібнені частинки стінок клітин, крохмальні і алеїронові зерна, а дисперсійним середовищем - какао масло. Вміст олії в какао тертому досягає 54-56 %.

Кокосове масло - тверда ламка речовина при температурі навколишнього середовища до 21,1°C, але воно швидко і повністю плавиться при температурі нижче температури тіла. Більш 90% жирних кислот кокосового масла є насиченими, що пояснює його прекрасну стійкість при окисненні. Це найбагатше джерело тригліцеридів з низькомолекулярними жирними кислотами, що мають середню довжину ланцюга: C6, C8 і C10. Завдяки високому вмісту таких жирних кислот кокосове масло є головним жировим компонентом продуктів для дитячого харчування і для лікувальних харчових продуктів, призначених для людей, які не засвоюють жирні кислоти з довгими ланцюгами.

Масло вершкове це концентрат молочних жирів, що отримується з молока. Жирність звичайного вершкового масла становить від 78 до 82,5%, топленого - практично 99%. Натуральне, якісне вершкове масло містить цілий набір цінних вітамінів і мікроелементів, амінокислоти, вуглеводи, білки.

Масло вершкове - масло, вироблене з вершків та/або продуктів переробки молока, яке має специфічний притаманний йому смак, запах та

пластичну консистенцію за температури $(12\pm 2)^{\circ}\text{C}$, з вмістом молочного жиру не меншим ніж 61,5%, що становить однорідну емульсію типу «вода в жирі».

Масло складається з молочного жиру та мікроскопічних часток води і молочних білків. Вершкове масло виготовляється тільки з коров'ячого молока або продуктів його переробки і призначене для безпосереднього вживання в їжу чи кулінарних цілей.

Гідрожир (гідрогенізований жир) - це рослинний жир, який піддали процесу гідрогенізації для підвищення твердості та стійкості до окислення. Гідрожир має пластичну або тверду консистенцію, світлий колір, нейтральний смак і запах. Відзначається високою температурою плавлення та доброю здатністю до структурування маси. Завдяки цим властивостям використовується у виробництві кондитерських виробів (зокрема карамелі, начинок, кремів) для покращення текстури, підвищення термостійкості та подовження терміну зберігання.

Кориця - це пряність, отримана з висушеної кори коричневого дерева. Кориця має коричневий колір, виражений солодкувато-пряний аромат і пекучий смак. Використовується у вигляді порошку або паличок. Добре поєднується з цукром, підсилює смак і аромат кондитерських виробів (карамелі, випічки, начинок). Містить ефірні олії, які забезпечують ароматичні властивості, але є леткими, тому корицю додають наприкінці приготування або в охолоджені маси. Сприяє покращенню органолептичних показників продукції.

Коньяк - міцний алкогольний напій із своєрідним букетом і смаком, приготовлений шляхом тривалої видержки коньячного спирту в дубових бочках. Коньячний спирт одержують перегонкою молодих виноградних вин. При тривалому зберіганні завдяки комплексним перетворенням смак спирту стає м'яким, букет – приємних тонів старого коньяку, колір – інтенсивно жовтий. Залежно від строків видержки (а відповідно і якості) коньяки ділять на ординарні, марочні і колекційні. До ординарних відносять коньяки, які готують із коньячних спиртів, видержаних від 3 до 5ти років. Вони

випускаються трьо-, чотирьо-, і п'ятизірковими з відповідним строком видержки і вмістом спирту 40, 41 і 42% об.

За органолептичними показниками коньяки повинні бути прозорими з блиском, без осаду і сторонніх включень; від золотистого до світло - коричневого кольору з золотистим відтінком; мати характерні для коньяку відповідного типу смак і букет, без стороннього присмаку і запаху. Зберігати коньяки треба у приміщеннях при температурі не нижче + 5 градусів.

Есенції являють собою спиртові та водно – спиртові розчини сумішей різних ароматичних речовин. Зовнішній вид есенцій – прозора рідина. Запах повинен відповідати контрольному зразку.

Харчові есенції зберігають в закритих темних приміщеннях при температурі не вище 25 °С. Гарантійний термін зберігання 6 місяців з дня виробництва.

Лимонну кислоту отримують біохімічним способом, шляхом зброджування цукровмісної сировини грибом *Aspergillus niger*. В якості такої сировини використовують меласу буряковоцукрових заводів, яка містить близько 50 % сахарози. Розчинні кислоти збільшується з підвищенням температури.

До лимонної кислоти висуваються наступні вимоги. Зовнішній вигляд - безкольорові кристали або білий порошок. В першому сорті допускається жовтуватий відтінок. Двохвідсотковий розчин кислоти повинен бути прозорим, не містити механічних домішок і запаху. Смак - кислий, без сторонніх присмаків. Структура - сипуча, суха. Зберігають в закритих складах, на дерев'яних стелажах при відносній вологості 70 %.

Вода що застосовується безпосередньо у виробі, а також для миття обладнання та інвентарю, повинна відповідати всім вимогам, що пред'являються до питної води. Необхідно, щоб вона мала чистий смак і прозорість, була безпечною по бактерійному складу і нешкідливою за вмістом хімічних речовин.

3.3. Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони

За нормами витрати сировини і напівфабрикатів, що надходить зі сторони, складається табл. 3.4., де вказуються витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, на змінну, добову і річну виробітку.

Таблиця 3.3. Розрахунок на незагорнуту продукцію цукеркового 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.
Цукерки «Молочні»	5700,0	32,0	182,4	5517,6	11,03	2,75
Цукерки «Південні»	4700,0	46,0	216,2	4483,8	8,96	2,24
Цукерки «Ананасні»	3700,0	72,0	266,4	3433,6	6,86	1,71
Усього	13900,0	150,0	665,0	13435	26,87	6,71

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

$$H=3 \cdot B,$$

Де 3 - змінна виробітка кондитерських виробів, кг;

В – витрати заготувальних матеріалів за зміну, кг.

Для цукерок «Молочні», загорнутих у перекрутку, витрата заготувальних матеріалів (на 1 т) складається з етикетки парафінованої – 22 кг, підгортки парафінованої – 10 і становить 32 кг/т.

Для цукерок «Південні», загорнутих у перекрутку, витрата заготувальних матеріалів (на 1 т) складається з фольги - 12 кг, етикетки парафінованої – 23 кг, підгортки парафінованої – 11 і становить 46 кг/т.

Для цукерок «Ананасні», загорнутих в носок, витрата заготувальних матеріалів (на 1 т) складається з фольги - 14 кг, етикетки парафінованої – 45 кг, підгортки парафінованої – 13 і становить 72 кг/т.

Таблиця 3.4. Витрати сировини і напівфабрикатів, що надходять зі сторони

Найменування виробів і змінна виробітка	Цукерки «Молочні»		Цукерки «Південні»		Цукерки «Ананасні»		Усього		
	на 1 т, кг	на 5,52 т, кг	на 1 т, кг	на 4,48 т, кг	на 1 т, кг	на 3,43 т, кг	За зм, кг	За доб, кг	За рік, т
Сировина									
Цукор-пісок	735,2	4058,3	422,76	1893,96	291,17	998,71	6950,98	13901,96	3475,49
Патока	97,4	537,64					537,64	1075,29	268,82
Молоко згущене	148,5	819,72					819,72	1639,44	409,86
Масло вершкове	25,0	138,0					138,0	276,0	69,0
Ядро кеш'ю сире			224,29	1004,81			1004,81	2009,63	502,4
Масло кокосове			43,3	193,98			193,98	387,96	96,99
Гідрожир					194,2	666,1	666,1	1332,2	333,05
Есенція ірисова чи ванільна	0,96	5,29					5,29	10,59	2,64
Есенція цитрусова	0,6	3,31					3,31	6,62	1,65
Кориця			9,1	40,76			40,76	81,53	20,38
Коньяк			7,5	33,6			33,6	67,2	16,8
Кислота лимонна					3,0	10,29	10,29	20,58	5,14
Есенція ананасна					1,5	5,14	5,14	10,28	2,57
Яєчний білок	12,5	69,0					69,0	138,0	34,5
Напівфабрикати зі сторони									
Шоколадна глазур			273,3	1224,38	384,7	1319,52	2543,9	5087,8	1271,95
Масло какао			64,0	286,72			286,72	573,44	143,36
Терте какао			6,1	27,32			27,32	54,65	13,66
Вафлі					158,5	543,65	543,65	1087,31	271,82

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 3.5. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва цукерок «Молочні»

№ з/п	Індек с	Найменування напівфабрикату	Масо ва частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунку 5,52 т, кг
1	К	Готовий виріб	92,0	1000,0	5520,0
	П	Шар із молочної помади	92,0	503,53	2779,48
		Шар із цукрової помади	92,0	503,53	2779,48
2	К	Шар із молочної помади	92,0	503,53	2779,48
	П	Молочна помада	91,0	488,58	2696,96
		Масло вершкове	84,0	24,97	137,83
		Есенція ірисова чи ванільна	-	0,96	5,29
3	К	Шар із цукрово помади	92,0	503,53	2779,48
	П	Цукрова-збивна помада	91,0	511,62	2824,14
		Есенція цитрус	-	0,60	3,31
4	К	Молочна помада	91,0	488,58	2696,96
	П	Цукрово-молочний сироп	88,0	505,23	2788,87
5	К	Цукров-збивна помада	91,0	511,62	2824,14
	П	Цукровий сироп	88,0	529,06	2920,41
		Яєчний білок	12	12,62	69,66
6	К	Цукрово-молочний сироп	88,0	505,23	2788,87
	П	Рецептурна суміш:	78,0	570,0	3146,4

		Цукор-пісок	99,85	305,21	1684,75
		Молоко згущене	74,0	148,21	818,11
		Патока	78,0	44,46	245,41
		Вода	-	72,12	398,1
7	К	Цукровий сироп	88,0	529,06	2920,41
	П	Рецептурна суміш:	78,0	596,88	3294,77
		Цукор-пісок	99,85	428,22	2363,77
		Патока	78,0	52,8	291,45
		Вода	-	115,86	639,54

Виходячи з технологічних особливостей отримання помадного сиропу, приймаємо масову частку СР сиропу 88,0 %.

Помадно-молочний сироп:

$$M_{п.с.} = M_{п.} * C_{п.} / C_{п.с.} = 91,0 * 488,58 / 88,0 = 505,236 \text{ кг}$$

Цукровий сироп:

$$M_{п.с.} = M_{п.} * C_{п.} / C_{п.с.} = 91,0 * 511,62 / 88,0 = 529,06 \text{ кг}$$

Розраховують кількість рецептурної суміші для помадного та цукрового сиропу на 1 т готової продукції (кг). Виходячи з технологічних особливостей отримання рецептурної суміші для помадного сиропу, приймають масову частку СР суміші за 78,0 %.

Рецептурна суміш для молочного сиропу:

$$M_{р.с.} = M_{п.} * C_{п.с.} / C_{р.с.} = 88,0 * 505,236 / 78,0 = 570,0 \text{ кг}$$

Рецептурна суміш для цукрового сиропу:

$$M_{р.с.} = M_{п.} * C_{п.с.} / C_{р.с.} = 88,0 * 528,06 / 78,0 = 596,88 \text{ кг}$$

Розраховують кількість води для молочного сиропу (кг):

$$M_{в.} = M_{р.с.} - (M_{пат.} + M_{зг.мол.} + M_{цук.}) = 570,0 - (305,21 + 148,21 + 44,46) = 72,12 \text{ (кг)}$$

Розраховують кількість води для цукрового сиропу (кг):

$$M_{в.} = M_{р.с.} - (M_{пат.} + M_{цук.}) = 596,88 - (428,22 + 52,8) = 115,86 \text{ (кг)}$$

Таблиця 3.6. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва цукерок «Південні»

№ з/п	Індек	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунку на 4,48 т, кг
1	К	Готовий виріб	99,0	1000,0	4480,0
	П	Корпус	99,15	732,78	3282,85
		Шоколадна глазур	99,1	270,83	1213,31
2	К	Корпус	99,15	732,78	3282,85
	П	Горіхове праліне	99,15	737,21	3302,7
		Коньяк	-	7,4	33,15
3	К	Горіхове праліне	99,15	737,21	3302,7
	П	Праліне з 1/3 масла какао	97,54	696,78	3121,57
		2/3 масла какао	100,0	42,26	189,32
		Кориця	100,0	9,04	40,49
4	К	Праліне з 1/3 масла какао	97,54	696,78	3121,57
	П	Цукрова пудра	99,85	417,73	1871,43
		Ядро кеш'ю смажене	97,5	208,96	936,14
		1/3 масла какао	100,0	21,14	94,7
		Терте какао	97,4	6,02	26,96
		Масло кокосове	100,0	42,93	192,32
5	К	Ядро кеш'ю смажене	97,5	208,96	936,14
	П	Ядро кеш'ю сире	91,64	222,33	996,03
6	К	Цукрова пудра	99,85	417,73	1871,43
	П	Цукор-пісок	99,85	418,98	1877,03

Враховуючи постадійне введення масла какао в праліне, розраховуємо кількість 2/3 масла какао (кг):

$$M_{2/3 \text{ м.к.}} = 63,4/3 * 2 = 42,26 \text{ кг.}$$

Залишок масла какао (1/3) на 1 т готової продукції складає (кг):

$$M_{1/3 \text{ м.к.}} = 63,4 - 42,26 = 21,14 \text{ кг.}$$

Кількість праліне з 1/3 масла какао, необхідна для виготовлення 1 т готової продукції (кг):

$$M_{\text{п. } 1/3 \text{ м.к.}} = 417,73 + 208,96 + 21,14 + 6,02 + 42,93 = 696,78 \text{ кг}$$

Масова частка СР праліне з 1/3 масла какао (%):

$$99,15 \cdot 737,21 = CP \cdot 696,78 + 100 \cdot 42,26 + 100,0 \cdot 9,04;$$

$$CP = \frac{99,15 \cdot 737,21 - (100 \cdot 42,26 + 100,0 \cdot 9,04)}{696,78} = 97,54 \%$$

Кількість ядра кеш'ю сирого, необхідного для отримання кеш'ю смаженого та 1 т готової продукції (кг).

Відповідно до норм витрат для виготовлення 1000 кг ядра смаженого, необхідно 1064 кг ядра сирого, тоді як для виготовлення 208,96 кг ядра смаженого необхідно:

$$M_{\text{к.сир.}} = \frac{208,96 \cdot 1064}{1000} = 222,33 \text{ кг.}$$

Масова частка CP ядра кеш'ю сирого (%):

$$CP_{\text{к.сир.}} = M_{\text{к.с.}} \cdot C_{\text{к.с.}} / M_{\text{к.сир.}} = \frac{208,96 \cdot 97,5}{222,33} = 91,64 \%.$$

Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску, тоді як на виробництво 417,73 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{\text{цук.-п.}} = \frac{417,73 \cdot 1003}{1000} = 418,98 \text{ кг.}$$

Таблиця 3.7. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва цукерок «Ананасні»

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка CP, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	за зміну з розрахунку на 3,43 т, кг
1	К	Готовий виріб	98,73	1000,0	3430,0
	П	Корпус	98,5	623,12	2137,3
		Шоколадна глазур	99,1	381,93	1310,02
2	К	Корпус	98,5	623,12	2137,3
	П	Крем на гідрожирі	99,5	470,77	1614,74
		Вафлі	95,5	157,39	539,84
3	К	Крем	99,5	470,77	1614,74
	П	Цукрова пудра	99,85	288,29	988,83
		Гідрожир	99,7	192,79	661,26
		Кислота лимонна	98,0	2,89	9,91
		Есенція ананасна	-	1,46	5,0
4	К	Цукрова пудра	99,85	288,29	988,83
	П	Цукор-пісок	99,85	289,15	991,78

Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску, тоді як на виробництво 288,29 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{\text{цук.-п.}} = \frac{288,29 \cdot 1003}{1000} = 289,15 \text{ кг.}$$

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.

Таблиця 3.8 Розрахунок витрат допоміжних матеріалів для цукеркового цеху

Матеріал	Цукерки «Молочні»		Цукерки «Південні»		Цукерки «Ананасні»		Усього		
	на 1 т, кг	на 5,52 т, кг	на 1 т, кг	на 4,48 т, кг	на 1 т, кг	на 3,43 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
Етикетка парафінована	22,0	121,44	23,0	103,04	45,0	154,35	378,83	757,66	189,41
Фольга	-	-	12,0	53,76	14,0	48,02	101,78	203,56	50,89
Підгортка парафінована	10,0	55,2	11,0	49,28	13,0	44,59	149,07	298,14	74,53
Папір для застилання	1,0	5,52	1,0	4,48	1,0	3,43	13,43	26,86	6,71
Гумована стрічка	1,1	6,07	1,3	5,82	1,3	4,45	16,35	32,71	8,17

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 3.9 Розрахунок витрат тари для цукеркового цеху

Матеріал	Цукерки «Молочні»		Цукерки «Південні»		Цукерки «Ананасні»		Усього					
	на 1 т, кг	На 5,7 т, шт	на 1 т, шт	на 4,7 т, шт	на 1 т, шт	на 3,5 т, шт	за зміну,		за добу,		за рік,	
							шт	кг	шт	кг	тис. шт	т
Ящики з гофрованого картону №16	91	519	91	428	125	438	1385	692,5	2770	1385	693	346,5

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.

Таблиця 3.10. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання сировини

Сировина	Добова витрата , т	Термін зберігання , діб	Підлягає зберігання на складі, т	Кількість сировини на 1 м², т	Необхідна площа,м²
Безтарне зберігання					
Цукор-пісок	13,901	15	208,51	безтарно	
Патока	1,075	45	48,37	безтарно	
Молоко згущене	1,639	15	24,58	безтарно	
Ядро кеш'ю сире	2,009	60	120,54	безтарно	
Склад основної сировини					
Вафлі	1,087	3	3,261	0,88	3,7
Усього					3,7
Холодний склад					
Масло вершкове	0,276	30	8,28	1,05	7,8
Масло кокосове	0,388	30	11,64	1,05	11,08
Гідрожир	1,332	15	19,98	0,75	26,64
Шоколадна глазур	5,087	30	152,61	0,79	193,17
Масло какао	0,573	30	17,19	1,05	16,37
Терте какао	0,055	30	1,65	0,79	2,08
Білок яєчний	0,138	1	0,138	0,68	0,2
Усього					256,34
Склад смакових і ароматичних речовин					

Есенція ірисова чи ванільна	0,011	30	0,33	0,8	0,41
Есенція цитрусова	0,006	30	0,18	0,8	0,22
Есенція ананасна	0,0103	30	0,309	0,8	0,38
Кориця	0,081	30	2,43	0,5	4,86
Коньяк	0,067	30	2,01	0,6	3,35
Кислота лимонна	0,021	60	1,26	1,18	1,06
Усього					10,3

Розрахунок складів для безтарного зберігання сировини зводиться до визначення кількості ємностей для її зберігання, отримані дані представляють у вигляді табл. 3.11.

Таблиця 3.11. Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини.

Сировина	Підлягає зберіганню, т	Тип ємності	Об'єм ємності, м ³	Основні розміри ємності (висота, діаметр), м	Об'ємна маса сировини / густина, т / м ³	Коефіцієнт заповнення ємності	Місткість, т	Кількість ємностей, шт.	
								За розрахунком	Фактична
Цукор-пісок	208,5 1	ХЕ-233	110,0	h=10,0 d=5,0	0,8	0,9	79,2	2,6	3
Патока	48,37	В-694	20,0	l=2,95 d=2,63 h=6,39	1,4	0,9	25,2	1,9	2
Молоко згущене	24,58	В-694	20,0	l=2,95 d=2,63 h=6,39	1,28	0,9	23,04	1,06	2
Ядро кеш'ю сире	120,5 4	М-118	57,8	l=5,6 b=2,6 h=7,17	0,7	0,9	36,41	3,3	4

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

Таблиця 3.12. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання допоміжних матеріалів і тари

Матеріал	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість вантажів на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Етикетка парафінована	0,757	30	22,71	1,25	18,16
Фольга	0,203	30	6,09	0,59	10,32
Підгортка парафінована	0,298	30	8,94	1,25	7,15
Папір для застилення	0,026	30	0,78	1,46	0,53
Гумована стрічка	0,033	30	0,99	0,59	1,67
Ящики з гофрованого картону №16	1,385	30	41,55	0,345	120,43
Усього					158,29

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. 3.13

Таблиця 3.13. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання готової продукції

Найменування продукції	Добова виробітка, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість продукції на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Цукерки «Молочні»	11,4	5	57,0	1,02	55,88
Цукерки «Південні»	9,4	5	47,0	0,77	61,03
Цукерки «Ананасні»	7,0	5	35,0	0,8	43,75
Усього	27,8	—	139,0	—	160,66

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

3.7. Розрахунок і підбір технологічного обладнання

При виборі технологічної схеми виробництва кондитерських виробів важливо передбачати використання новітньої техніки як вітчизняного, так і імпортного виробництва. Остаточне вибране обладнання уточнюється по кожному виробництву окремо і дані вносяться до таблиці 3.14.

Таблиця 3.14. Підбір і розрахунок устаткування для цукерок «Молочні», «Південні» та «Ананасні»

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування, завод-виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте	Коефіцієнт використання
Лінія з виробництва цукерок «Молочні»						
Зберігання цукру-піску	2363,77	Виробничий бункер	2500,0	0,94	1	0,9
Дозування цукру-піску	2363,77	Стрічковий дозатор	2500,0	0,94	1	0,9
Зберігання патоки	291,45	Виробнича ємність	350,0	0,83	1	0,8
Дозування патоки	291,45	Плунжерний насос М-193	780,0	0,37	1	0,4
Зберігання води	639,54	Виробнича ємність	750,0	0,85	1	0,9
Дозування води	639,54	Плунжерний насос М-193	780,0	0,82	1	0,8
Змішування, отримання рецептурної суміші	3294,77	Змішувач безперервної дії	4000,0	0,82	1	0,8
Уварювання суміші, отримання сиропу	2920,41	Змійовикова-варильна колонка 29-А	3900,0	0,74	1	0,7
Зберігання яєчного білка	69,66	Виробнича ємність	100,0	0,69	1	0,7
Дозування яєчного білка	69,66	Плунжерний насос-дозатор М-193	780,0	0,09	1	0,1
Збивання,отримання цукрово-збивної помади	2824,14	Помадозбивальна машина ШАЕ-800	6240,0	0,45	1	0,5
Зберігання цукрово-збивної помади	2824,14	Проміжна ємність	3000,0	0,94	1	0,9
Темперування цукрово-збивної помади	2824,14	Темперувальна машина МТ-250	1950,0	1,4	2	0,7
Зберігання і дозування цитрусової есенції	3,31	Дозатор А2-ШДК	4,0	0,82	1	0,8
Дозування цукрово-збивної помади до відливної голівки	2779,48	Насос шестерний НШ-20К	3000,0	0,92	1	0,9
Зберігання цукру-піску	1684,75	Виробничий бункер	2000,0	0,84	1	0,8
Дозування цукру- піску	1684,75	Стрічковий дозатор	2000,0	0,84	1	0,8
Зберігання патоки	245,41	Виробнича ємність	300,0	0,81	1	0,8
Дозування патоки	245,41	Плунжерний насос М-193	780,0	0,31	1	0,3
КРБ.ТЗПХіКВ.1.90-03.1.2						Лист 41

Зберігання молока згущеного	818,11	Виробнича ємність	1000,0	0,82	1	0,8
Дозування молока згущеного	818,11	Плунжерний насос М-193	1000,0	0,82	1	0,8
Зберігання води	398,1	Виробнича ємність	450,0	0,88	1	0,9
Дозування води	398,1	Плунжерний насос М-193	780,0	0,51	1	0,5
Змішування, отримання рецептурної суміші	3146,4	Змішувач безперервної дії	4000,0	0,78	1	0,8
Уварювання суміші, отримання сиропу	2788,87	Змійовикова-варильна колонка 39-А	3900,0	0,71	1	0,7
Збивання, отримання молочної помади	2788,87	Помадозбивальна машина – ШАЕ-800	6240,0	0,44	1	0,4
Зберігання молочної помади	2788,87	Проміжна ємність	3000,0	0,93	1	0,9
Темперування молочної помади	2788,87	Темперувальна машина МТ-250	1950,0	1,4	2	0,7
Зберігання вершкового масла	137,83	Виробнича ємність	200,0	0,68	1	0,7
Дозування вершкового масла	137,83	Плунжерний насос М-193	780,0	0,17	1	0,2
Зберігання і дозування ірисової есенції	5,29	Дозатор А2-ШДК	7,0	0,75	1	0,8
Дозування молочної помади до відливної голівки	2779,48	Насос шестерний НШ-20К	3000,0	0,93	1	0,9
Відливання молочної помади	2779,48	Відливний агрегат «Геліос»	9360,0	0,29	1	0,3
Відливання цукрово-збивної помади	2779,48	Відливний агрегат «Геліос»	9360,0	0,29	1	0,3
Вистоювання, корпусів цукерок	5520,0	Установка прискореного вистоювання корпусів цукерок шахтного типу К-52Д	9360,0	0,59	1	0,6
Подача цукерок на загортання	5700,0	Транспортер	6200,0	0,92	1	0,9
Загортання цукерок	5700,0	Загортувальний автомат ЕУ-7	2540,5	2,2	3	0,7
Транспортування виробів на пакування	5700,0	Скребокний транспортер	9360,0	0,61	1	0,6
Зважування цукерок в гофрокоробах	5700,0	Автоваги ГОМ-2	28080,0	0,2	1	0,2
Оклеювання гофрокоробів	519 кор.	Машина напівавтомат ОМ	1404 кор.	0,37	1	0,4

Лінія з виробництва цукерок «Південні»

Зберігання та дозування цукрової пудри	1871,43	Приймач на ваговій платформі	Механізована потокова лінія з періодичним змішуванням рецептурних
Зберігання та дозування ядра	936,14	Приймач на ваговій	

кеш'ю смаженого		платформі	компонентів «Карле і Монтанарі»			
Зберігання та дозування 1/3 масла какао	94,7	Приймач на ваговій платформі				
Зберігання та дозування тертого какао	26,96	Приймач на ваговій платформі				
Зберігання та дозування масла кокосового	192,32	Приймач на ваговій платформі				
Змішування рецептурних компонентів	3121,57	Змішувач				
Безперервне дозування рецептурної суміші на вальцювання	3121,57	Збірник накопичувач зі шнеком				
Транспортування рецептурної суміші	3121,57	Конвеєр				
Вальцювання маси	3121,57	Пя'тивалкові млини				
Відведення пралінової маси	3121,57	Конвеєр				
Зберігання 2/3 масла какао	189,32	Виробнича ємність	250,0	0,76	1	0,8
Дозування 2/3 масла какао	189,32	Плунжерний насос М-193	780,0	0,24	1	0,2
Зберігання кориці	40,49	Виробничий бункер	50,0	0,81	1	0,8
Дозування кориці	40,49	Шнековий дозатор	50,0	0,81	1	0,8
Зберігання і дозування кон'яку	33,15	Дозатор А2-ШДК	40,0	0,83	1	0,8
Розведення і відминання праліне	3282,85	Змішувач безперервної дії	4000,0	0,82	1	0,8
Подача маси на лохолдження	3282,85	Шнековий транспортер	4000,0	0,82	1	0,8
Охолодження маси	3282,85	Трьохвалковий млин	Лінія ШПФ-22 для виробництва цукерок з праліновими корпусами, потужністю 4700 кг/зм			
Дозування маси на формування	3282,85	Стрічковий транспортер				
Формування цукеркових мас	3282,85	Машина з шестерним нагнітачем ШПФ				
Охолодження цукеркових мас	3282,85	Охолоджуюча шафа				
Різання джгутів	3282,85	Різальна машина				
Охолодження корпусів цукерок	3282,85	Охолоджуюча шафа				
Темперування шоколадної глазури	1213,31	Автоматична темперувальна машина ШТА				
Дозування шоколадної глазури	1213,31	Насос плунжерний М-193				
Глазурування і охолодження корпусів	4480,0	Глазурувальний агрегат				
Подача цукерок на загортання	4700,0	Транспортер				
Загортання цукерок	4700,0	Загортувальний	2736,0	1,7	3	0,6
		КРБ.ТЗПХіКВ.1.90-03.1.2				
		Лист				
		43				

		автомат ЕУ-7				
Транспортування виробів на пакування	4700,0	Скребковий транспортер	9360,0	0,5	1	0,5
Зважування цукерок в гофрокоробах	4700,0	Автоваги ГОМ-2	28080,0	0,17	1	0,2
Оклеювання гофрокоробів	428 кор.	Машина напіваавтомат ОМ	1404 кор.	0,3	1	0,3
Лінія з виробництва цукерок «Ананасні»						
Зберігання гідрожиру	661,26	Виробнича ємність	700,0	0,94	1	0,9
Дозування гідрожиру	661,26	Плунжерний насос М-193	780,0	0,84	1	0,8
Темперування гідрожиру	661,26	Темперувальна машина МТ-250	1950,0	0,33	1	0,3
Дозування гідрожиру	661,26	Плунжерний насос М-193	780,0	0,84	1	0,8
Зберігання цукрової пудри	988,83	Виробничий бункер	1100,0	0,89	1	0,9
Дозування цукрової пудри	988,83	Шнековий дозатор	1100,0	0,89	1	0,9
Зберігання і дозування лимонної кислоти	9,91	Дозатор А2-ШДК	11,0	0,9	1	0,9
Зберігання і дозування есенції ананасної	5,0	Дозатор А2-ШДК	6,0	0,83	1	0,8
Збивання маси	1614,74	Збивальна машина	2000,0	0,81	1	0,8
Подача вафельних пластів на виробництво	539,84	Вагонетка	600,0	0,89	1	0,9
Розмазування кремової маси на вафельні листи	2137,3	Машина для намазування вафель «Нагема»	4680,0	0,45	1	0,5
Охолодження пластів	2137,3	Охолоджуюча башня RAPIDO	4800,0	0,44	1	0,4
Різання пластів	2137,3	Струнна ріжуча машина	2340,0	0,91	1	0,9
Темперування шоколадної глазурі	1310,02	Автоматична темперувальна машина ШТА	975,0	1,3	2	0,7
Дозування шоколадної глазурі	1310,02	Насос плунжерний М-193	1500,0	0,87	1	0,9
Глазурування і охолодження корпусів	3430,0	Глазурувальний агрегат А2-ШЛА-3	3900,0	0,88	1	0,9
Подача цукерок на загортання	3500,0	Транспортер	4000,0	0,87	1	0,9
Загортання цукерок	3500,0	Загортувальний автомат ЕФ-2	792,0	4,4	5	0,9
Транспортування виробів на пакування	3500,0	Скребковий транспортер	9360,0	0,37	1	0,4
Зважування цукерок в	3500,0	Автоваги	28080,0	0,12	1	0,1

гофрокоробах		ГОМ-2				
Оклеювання гофрокоробів	438 кор.	Машина напівавтомат ОМ	1404 кор.	0,31	1	0,3

3.8. Описання технологічних схем виробництва

Схема безтарного зберігання цукру-піску з проміжним підсушуванням

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 вібросито7, 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 під силосних дозаторів 19 і транспортера 20 подається в норію 22 і далі поступає на виробництво.

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

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%.

Схема безтарного зберігання молока згущеного

Установка дозволяє повністю механізувати прийом, зберігання та внутрішнє транспортування молочних продуктів.

З автоцистерни 38 по гнучкому шлангу 37 насосом 28 згущене молоко перекачується до ємності 31, яка має охолоджуючу сорочку. Температура холодної води, що поступає в сорочку, не повинна перевищувати 12-14°C. Використана вода не зливається в каналізацію, а йде на технологічні потреби підприємства. Молоко за необхідності насосом 28 через зливний кран 34 подається на виробництво.

Порожню ємність 31 необхідно ретельно вимити. Спочатку при соплах, що обертаються, 32 з бака 27 насосом 28 через відкритий кран 30 під тиском подають теплу воду. Отримані змивні води через відкритий кран 36 направляють на виробництво для приготування сиропів і т. д. Для ретельного промивання ємності у баці 27 готують суміш із теплої води і миючих засобів. Миючий засіб розчиняють у воді шляхом циркуляційного перекачування суміші насосом 28 через відкритий кран 29 і промивають ємність 31. Зливні води перекачуються насосом 28 через відкритий кран 36 при закритому крані 33 у каналізацію.

Підготовка патоки до виробництва

Патока зливається з автомашин у металеві баки 39, 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 28 подає патоку в бак 40, де вона нагрівається до температури близької до 50-55°C, і насосом 41 дозується в потрібній кількості на лінію виробництва.

Підготовка шоколадної глазури до виробництва

Блоки шоколадної глазури, що надійшли на фабрику, розплавляють в температурному збірнику 42 при перемішуванні до температури 45 ° С.

Какао масло, що входить до складу шоколадної глазури, володіє поліморфними властивостями. В залежності від температури і часу воно може перебувати в одній, але частіше в декількох поліморфних формах - γ , α , β' і β . Перші три форми, володіють надлишком вільної енергії, є метастабільними. При температурах какао масла вище температур плавлення поліморфних форм відбувається перехід з однієї форми в іншу до тих пір, поки не утворюється стійка β - форма тригліцеридів. Взаємоперетворенням одних поліморфних форм в інші є причиною жирового посивіння глазурованих виробів.

Какао масло здатне переохолоджуватися на 10°C нижче точки застигання, залишаючись в аморфному стані. Тому в шоколадних блоках воно в основному знаходиться в γ -формі. При такому фізичному стані какао масла шоколадну глазур не можна використовувати для покриття корпусів. Її необхідно протемперувати за таких умов, при яких тригліцериди какао масла перейдуть у стійку кристалічну β -форму.

Для темперування шоколадних мас використовуються різні принципи і установки, найбільш поширеними є: поступове охолодження нагрітої шоколадної маси при інтенсивному перемішуванні.

Принцип здійснюється в автоматизованій темперуючій машині ШТА 43. У секціях машини в автоматичному режимі підтримується температура 30-31° С, при якій в какао маслі утворюються центри кристалізації стійкої β - форми тригліцеридів. У такому стані шоколадна глазур за допомогою плунжерного насосу 41 подається у глазурувальну машину. Це зумовлює в подальшому, при охолодженні глазурованих виробів, процес кристалізації всього какао масла, а також структуру, міцність, колір і смак шоколадної оболонки цукерок.

Порушення режиму темперування шоколадних мас є однією з причин жирового посивіння виробів. Воно проявляється у вигляді білого нальоту на

поверхні виробів, що представляє собою дрібні голчастої форми кристалики какао масла.

Важливою характеристикою шоколадної глазури, що надходить на глазурування цукерок, є її в'язкість. Вона залежить від вмісту жиру, температури, вологості, дисперсності і градієнта швидкості.

Вологість глазури повинна бути не більше 1,3%; вміст жиру $35 \pm 1\%$, дисперсність не менше 90% (за Реутову), в'язкість 10-13 Па*с при градієнті швидкості $4,5 \text{ c}^{-1}$.

Підготовка масла вершкового до виробництва

Масло вершкове поступає на виробництво в ящиках із гофрованого картону 45, які розпаковуються і укладаються на стіл 44, де масло зачищається, ріжеться на шматки і подається на маслорізку 46, за допомогою якої воно подрібнюється в стружку. Потім тонкі стружки масла через приймач 47 подаються у жиротопку 48, де вони плавляться до рідкого стану. Розтоплене масло зливають у виробничу ємність 49 і плунжерним насосом 41 дозується на виробництво.

Підготовка горіхів до виробництва

Горіхи поступають в очищувально-сортувальну машину 50, де їх очищують від різних забруднень і домішок. Потім горіхи поступають у ємності для безтарного зберігання 51 звідки у міру необхідності дозуються шнековим дозатором 52 на обсмажування у циліндричний обсмажувальний апарат 53. Температура обсмажування $140-145^{\circ}\text{C}$, вологість обсмажених горіхів становить 2-3%.

У процесі обсмажування ядер відбуваються складні фізико-хімічні зміни: зменшується кількість розчинних азотистих речовин і тіаміну, кількість летких кислот, а під впливом високої температури в результаті біохімічних реакцій з'являються приємний смак і аромат. Температура ядер горіхів після обсмажування дорівнює $120-125^{\circ}\text{C}$. Обсмажені горіхи збираються у нижній частині апарату 54 і далі остигають у візку з подвійним дном 55 до температури $44-45^{\circ}\text{C}$.

Обсмажені й охолоджені горіхи зберігаються у виробничій ємності 56 і по мірі необхідності шнековим дозатором 52 подаються на подрібнююче устаткування - тривалковий млин 57. У результаті подрібнення розриваються клітини зерен горіхів і масло, що витікає з них, робить продукт рідким і текучим, тому продукт зі збірника 58 з лопатним валом шестеренним насосом 28 подається в збірник 59, звідки насосом 28 направляється на виробництво.

Підготовка до виробництва яєчних білків

Яйця курячі з неушкодженою шкаралупою перед використанням перевіряються на свіжість за допомогою овоскопа 61, встановленого на технологічному столі 60. Овоскоп – це дерев'яний пристрій із гніздами для яєць у верхній кришці й електричною лампою усередині. Далі яйця поступають на санітарну обробку. Вони очищаються від стружки, соломи й укладаються в решета для обробки у чотирикамерній ванні 62. У першій камері ванни яйця промивають у теплій воді протягом 5-10 хв, а при сильному забрудненні шкаралупи миють волосяними щітками.

У другій камері яйця витримують у 2%-му розчині хлорного вапна протягом 5 хв. Після цього у третій камері яйця омиваються 2%-м розчином соди, а потім у четвертій камері ополіскуються чистою водою.

Після обробки яйця розбивають на ножах із нержавіючої сталі 63, укріплених на підставках на виробничому столі 60. Виливають вміст у спеціальні чаші 64 місткістю не більше п'яти яєць і визначають їх придатність до вживання за запахом і відсутністю частинок шкаралупи. Далі, за необхідності, відділяють жовток від білка і переливають у ємності 65 через сито з нержавіючого металу з комірками діаметром не більше 3 мм. Після цього яєчна маса перемішується у змішувачі 66 і насосом 28 подається на виробництво.

Технологічна схема виробництва цукерок «Молочні»

Приготування молочної помади. Відповідно до рецептури молочної помади у змішувач безперервної дії 67 стрічковим дозатором 69 подається

цукор з виробничого бункеру 68, плунжерними насосами 41 подається молоко згущене, патока та вода з ємностей 70, 71 та 72 відповідно. При перемішуванні суміші цукор розчиняється і компоненти рівномірно розподіляються в масі. Зі змішувача безперервної дії суміш потрапляє у бункер 73, звідки дозується насосом-дозатором 41 в змієвиковий варильний апарат безперервної дії 74, де уварюється до вмісту сухих речовин 88%. При уварюванні молочної суміші тиск гріючої пари в колонці не повинен перевищувати 300 кПа, щоб уникнути згортання білкових речовин молока. Уварений сироп через паровідокремлювач 75 подається в завантажувальну воронку помадозбивальної машини ШАЕ-800 76.

У помадозбивальній машині цукрово-патоково-молочний сироп охолоджується, стає перенасиченим, у ньому відбувається процес кристалізації сахарози, внаслідок чого утворюється помада. Закономірності кристалізації тут такі самі, як і при отриманні цукрової помади. Необхідно однак враховувати, що лактоза, що входять до складу молока, білки, так само як і речовини патоки, затримують як утворення, так і зростання кристалів. Тому за рахунок більш глибокого охолодження сиропу процес кристалізації необхідно вести при високому пересиченні.

У робочих секціях машини 76 помадний сироп переміщається в зазорі між коаксіальними циліндричними поверхнями нерухомого корпусу і шнека зі швидкими обертами. Ці поверхні виконані з металу і забезпечені охолоджуючими водяними сорочками. Помадний сироп, контактуючи з холодними поверхнями, інтенсивно охолоджується і перетворюється на пересичений цукровий розчин, в результаті цього відбувається процес кристалізації сахарози. Частота обертів ротора близько 400 об/хв, щоб забезпечити дрібнокристалічну структуру помадної маси. Одночасно з охолодженням продукт піддається інтенсивному перемішуванню. З машини 76 готова помадна маса стікає в проміжний збірник 77. Температура помадної маси становить 68...75°C. Насосом 28 вона перекачується у темперувальну машину 78. Туди ж із ємності 79 дозується масло вершкове

плунжерним насосом 41 та дозатором А2-ШДК 81 з виробничої ємності 80 дозується есенція. Далі маса перекачується у першу відливальну головку 87 цукерковідливального напівавтомату «Геліос».

Приготування цукрово-збивної помади. Відповідно до рецептури цукрової помади у змішувач безперервної дії 67 стрічковим дозатором 69 подається цукор з виробничого бункеру 82, плунжерними насосами 41 подається патока та вода з ємностей 83 та 84 відповідно. При перемішуванні суміші цукор розчиняється і компоненти рівномірно розподіляються в масі. Зі змішувача безперервної дії суміш потрапляє у бункер 73, звідки дозується насосом-дозатором 41 в змієвиковий варильний апарат безперервної дії 74, де уварюється до вмісту сухих речовин 88 %. Уварений сироп через паровідокремлювач 75 подається в завантажувальну воронку помадозбивальної машини ШАЕ-800 76, туди ж з ємності 85 дозується білок плунжерним насосом 41. З машини 76 готова помадна маса стікає в проміжний збірник 77. Температура помадної маси становить 68...75°C. Насосом 28 вона перекачується у темперувальну машину 78. Туди ж з ємності 86 дозатором А2-ШДК 81 дозується есенція. Далі маса перекачується у другу відливальну головку 88 цукерковідливального напівавтомату «Геліос».

Формування виробів. Процес формування починається із заповнення порожніх лотків сипучим порошкоподібним формувальним матеріалом - крохмалем. Поверхня крохмалю вирівнюється спеціальним пристроєм 90, а бічні стінки лотка очищаються щітковими механізмами. Далі лоток надходить під плиту 89 з формочками, які впроваджуються в крохмаль і утворюють осередки за формою корпусів цукерок.

Після штампування осередків лоток подається до відливальних голівок 87 та 88, куди дозується молочна та цукрово-збивна помадна маса. Маса, що подається в кожен голівок, становить половину маси формованого корпусу цукерок. Тому при послідовному дозуванні порцій з обох дозуючих

головок утворюються двошарові корпуси цукерок. Після заповнення осередків лотки знімають з транспортера і подають на вистійку.

Якість відформованих виробів значною мірою залежить від властивостей цукеркової маси і формувального матеріалу. Важливе значення має в'язкість цукеркової маси, яка залежить від її температури, вологості та частки твердої фази. При зниженні температури внаслідок кристалізації сахарози збільшується частка твердої фази, маса набуває пластичних властивостей і гірше заповнює форму. Надмірне підвищення температури, навпаки, призводить до укрупнення кристалів сахарози під час затвердіння корпусів, що робить цукерки грубими і твердими та може спричиняти появу білих плям на поверхні.

Підвищення температури маси також збільшує тиск пари над поверхнею продукту під поршнем дозуючого насоса, що зменшує перепад тиску і швидкість наповнення мірних циліндрів. У результаті знижується продуктивність відливальної машини і лінії в цілому. Практикою встановлено, що при відливанні цукрових і молочних помадних мас із вмістом 88–90 % сухих речовин оптимальна температура становить 68–75 °С.

Стан осередків також впливає на якість виробів. Вони повинні мати рівну та гладку поверхню і не обсипатися. Формувальний матеріал має складатися з дрібних частинок, не прилипати до штампів, легко видалятися з поверхні виробів і не змінювати своїх властивостей під дією високої температури. Для хорошого заповнення форми матеріал повинен мати достатню газопроникність. Цим вимогам відповідає зерновий крохмаль, зокрема кукурудзяний.

Особливістю крохмальних форм є їх гігроскопічність, завдяки якій відбувається поглинання води з поверхні виливків. У результаті пересичення помадної маси на поверхні відбувається кристалізація сахарози та утворення твердої скоринки.

Оптимальні формувальні властивості крохмалю забезпечуються при вологості 5-9 %. Зниження вологості нижче 4,5 % призводить до обсіпання форм і збільшення кількості відходів. Для покращення зв'язку між частинками та зниження гігроскопічності в крохмаль додають 0,25 % рафінованої рослинної олії. При багаторазовому використанні крохмаль зволожується, зростає його комкуватість і прилипання до цукерок, тому його підсушують до рівноважної вологості близько 5 % при температурі не вище 50 °С. Гранично допустима вологість становить 7 %. Забруднений крохмаль очищають просіюванням через сито з отворами 2,5 мм.

Після формування лотки з корпусами цукерок надходять до агрегату прискореної вистійки 91. Лотки завантажуються у вертикальні шахти, де переміщуються між ярусами та обдуваються повітрям температурою 6-8 °С протягом 40-50 хв. Вистійка необхідна для утворення твердої структури корпусів у результаті кристалізації сахарози при охолодженні.

Після вистійки лотки подаються до поворотного механізму, де повертаються на 360°, і їх вміст висипається на сито. Тут крохмаль і корпуси цукерок розділяються. Корпуси очищаються від частинок крохмалю щітками та потоком повітря і збираються в тару для подальшого транспортування.

Вільні лотки знову подаються до пристрою для заповнення крохмалем, після чого починається новий цикл формування корпусів цукерок.

Далі корпуси цукерок передаються приймальним конвеєром на конвеєрні живильники 93, звідки направляють до загортувальних автоматів 94, де загортаються в перекрутку.

Загорнуті цукерки відводяться від загортувальних автоматів поперечними конвеєрами 95 на горизонтальний конвеєр 96. Далі скребковим конвеєром 97 загорнуті цукерки завантажуються в автоматичний ваговий дозатор ГОМ-2 98, з яких порція цукерок висипається в гофрований короб 99. Закриття клапанів коробів і

обклеювання їх липкою стрічкою проводиться на машині-напівавтоматі ОМ 100, встановленій в кінці лінії. Упакована продукція направляється на склад.

Технологічна схема виробництва цукерок «Північні»

Поточно-механізована лінія фірми «Карле і Монтанарі» для приготування шоколадних і пралінових мас працює в такий спосіб:

На рецептурно-змішувальній станції здійснюється вагове дозування компонентів пралінової маси. На платформі 102 встановлені виробничі ємності 103, 104, 105, 106, 107 з цукровою пудрою, ядром горіха, маслом какао, какао тертим і кокосовим маслом. Зважувальний пристрій 101 подає імпульс шнекам і насосам оснащеним системою автоматичного керуванням, таким чином відбувається дозування рецептурних компонентів.

Зважені порції компонентів вивантажуються послідовно (спочатку сипучі, потім рідкі) в змішувач 108 місткістю 500 л, де змішуються протягом 10...20 хв двома валами, забезпеченими фігурними лопатями. Ємність змішувача забезпечена водяним контуром. Температура маси при змішуванні 40...45°C, час змішування задається на реле часу і дорівнює 10-30 хв.

Маса розвантажується в збірник-накопичувач 111 місткістю 1000 л через нижній отвір. Це забезпечує безперервну подачу пралі нової маси на вальцювання.

Збірник-накопичувач 111 являє собою напівциліндричну ємність, забезпечену водяною сорочкою і двома мішалками, що обертаються назустріч одна одній.

Пралінова маса вивантажується зі збірки-накопичувача системою, що складається з двох горизонтальних 112 і одного вертикального 113 шнеків і передається на сталевий стрічковий конвеєр 115, пов'язаний з групою п'ятивалкових млинів 116.

В отриманій рецептурної суміші містяться тверді частинки різного розміру цукру, какао тертого, горіха і інших компонентів. Для тонкого подрібнення цих частинок(до розміру менш 30 мкм) і додання ніжного і

приємного смаку рецептурну суміш пропускають через багатовалкові млини. Така обробка називається вальцюванням. Вальцювання здійснюється на швидкохідних п'ятивалкових млинах (частота обертання останнього валка 300 ... 500 об / хв).

Рецептурна суміш за допомогою розвантажувальних пристроїв 114 направляється в прийомні бункери п'ятивалкових млинів 116. Паралельна установка валкових млинів створює хороші умови для маневрування, особливо при використанні резервного млинка.

Відвальцьована маса з п'ятивалкових млинів збирається на стрічковому транспортері 117 і завантажується для змішування з іншими рецептурними компонентами в змішувач безперервної дії 122. Туди ж за допомогою плунжерного насосу 41 з виробничої ємності 118 дозується 2/3 какао масло, шнековими дозаторами 120 з бункеру 119 дозується кориця та з ємності 121 за допомогою дозатору А2-ЩДК 81 дозують коньяк . Готову масу шнековим транспортером 123 подають на трьохвалковий млин 124 для охолодження. Для того, щоб пралінова маса добре формувалася, її необхідно охолодити в тонкому шарі до температури на 4-5 °С вище температури застигання суміші жирів, які входять до рецептури. В'язкість готової маси повинна бути від 12 до 13 Па·с.

За допомогою транспортера 125 маса подається до формуючої машини ШПФ 126, звідки видавлюється на стрічку приймального конвеєра у вигляді безперервних джгутів, які поступають до охолоджуючої шафи 127. В шафі розташовані охолоджувальні батареї та вентилятори, які підтримують циркуляцію повітря температурою 6-8 °С.

Джгути остигають в охолоджувальній шафі і на виході з неї діляться на корпуса гільйотинним ножом на різальній машині 128. Ніж здійснює зворотно- поступальні рухи в вертикальній та горизонтальній площі.

Далі пралінові корпуса знову подаються на охолодження в охолоджуючу шафу 129. Під час руху корпуса обдуваються повітрям з температурою 18-25°С.

Нарізані корпуси за допомогою стрічкового транспортера подаються на глазурування до глазурувального агрегату 130. В процесі проходження через глазурувальний агрегат 130 корпуси цукерок покриваються шоколадною глазур'ю, яка подається за допомогою плунжерного насосу 41 з темперуючої машини 43. Шар шоколадної глазури застигає при проходженні цукерок через охолоджуючу камеру 131 агрегату, де підтримується режим охолодження повітрям в межах 8-10 °С. З транспортера охолоджуючої камери глазуровані цукерки проходять на стрічку проміжного транспортера.

Далі корпуси цукерок передаються приймальним конвеєром на конвеєрні живильники 93, звідки направляють до загортувальних автоматів 94, де загортаються в перекрутку.

Загорнуті цукерки відводяться від загортувальних автоматів поперечними конвеєрами 95 на горизонтальний конвеєр 96. Далі скребковим конвеєром 97 загорнуті цукерки завантажуються в автоматичний ваговий дозатор ГОМ-2 98, з яких порція цукерок висипається в гофрований короб 99. Закриття клапанів коробів і обклеювання їх липкою стрічкою проводиться на машині-напівавтоматі ОМ 100, встановленій в кінці лінії. Упакована продукція направляється на склад.

Технологічна схема виробництва цукерок «Ананасні»

Гідрожи́р з виробничої ємності 132 за допомогою плунжерного насосу 41 дозується до темперувальної машини 133. В процесі темперування температура жиру складає 28-27 °С, при цьому в'язкість складає 10-12 кПа.

Відтемперована маса насосом 41 поступає до збивальної машини 137. Туди ж дозується цукрова пудра з бункера 134 шнековим дозатором 120, лимонна кислота та есенція з ємностей 135, 136 дозаторами А2-ШДК 81. Збивальна машина використовується для надання кремовій масі пишної консистенції. Процес збивання триває 3-4 хв. При температурі маси 28 °С і забезпечує зниження щільності маси з 1,2 до 1,0 г/см³. Готова маса повинна мати масову частку води 0,5 %.

Збивальна машина встановлена так, що збита маса з вивантажувального пристрою потрапляє в приймальну воронку 138 намазувальної машини 141.

Вафельні листи поступають до цукеркового цеху на вагоненках 139, звідки укладаються на транспортер.

Формування корпусів включає: розмазування кремової маси по поверхні вафельних листів, охолодження і різання пластів. Готова кремова маса безперервно завантажують в воронку машини 141, а на транспортер 140 укладають вафельні листи, які надходять під її намазуючий механізм. На вафельний лист намазується кремова маса, потім накладається ще один лист, так утворюється вафельний пласт.

Далі пласт проходить під пресуючим транспортером 142 і виходить до штабелеру 143, який складає штабеля з трьох пластів.

Готові вафельні пласти охолоджуються у охолоджуючій башні 144 при температурі повітря 10-12°C, охолодження повітря здійснюється від фреонової установки. Тривалість охолодження 15-20 хв. За цей час начинка твердне і на виході з холодильної шафи вафельний пласт за допомогою стрічкового транспортера відправляється на різання в струнну різальну машину 145. Вироби потрапляють під ніж, який розрізає їх на окремі корпуси. Далі корпуси цукерок прямують на глазурування. Нарізані корпуси за допомогою стрічкового транспортера подаються на глазурування до глазурувального агрегату 147.

В процесі проходження через глазурувальний агрегат 147 корпуси цукерок покриваються шоколадною глазур'ю, яка подається за допомогою плунжерного насоса 41 з темперуючої машини 43. Шар шоколадної глазури застигає при проходженні цукерок через охолоджуючу камеру 148 агрегату, де підтримується режим охолодження повітрям в межах 8-10°C. З транспортера охолоджуючої камери глазуровані цукерки проходять на стрічку проміжного транспортера. Далі корпуси цукерок передаються

приймальним конвеєром на конвеєрні живильники 149, звідки направляють до загортувальних автоматів 150, де загортаються в носок.

Загорнуті цукерки відводяться від загортувальних автоматів поперечними конвеєрами 151 на горизонтальний конвеєр 152. Далі скребковим конвеєром 97 загорнуті цукерки завантажуються в автоматичний ваговий дозатор ГОМ-2 98, з яких порція цукерок висипається в гофрований короб 99. Закриття клапанів коробів і обклеювання їх липкою стрічкою проводиться на машині-напівавтоматі ОМ 100, встановленій в кінці лінії. Упакована продукція направляється на склад.

3.9. Технохімічний контроль виробництва

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

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

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

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

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

У обов'язки центральної лабораторії входять 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 дотримання інструкції щодо попередження попадання сторонніх предметів у готову продукцію.

В обов'язки цехових лабораторій входять 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 вико рибництвом і тим же часом виконувати аналітичну роботу з використанням сучасних найбільш швидких фізичних і хімічних методів.

У кондитерській промисловості основними об'єктами стандартизації є сировина, кондитерські вироби, методи випробувань, терміни і визначення, правила пакування, маркування, зберігання готової продукції, а також до організації процесів їх виробництва. Враховуючи, що якість кондитерських виробів залежить від прогресивності стандартів, рівня вимог до сировини, матеріалів, тари, пакування, способів транспортування і зберігання, перспективним є застосування комплексної стандартизації.

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

Таблиця 3.15. 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 Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4624:2023 ДСТУ 3659:2023
КРБ.ТЗПХіКВ.1.90-03.1.2				Лист 59

Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008	Зовнішній вигляд Маса Свіжість	Органолептично Зважування Овоскопування	ДСТУ 5028:2008
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Колір, смак, запах, консистенція Вміст сухих речовин	Органолептично Рефрактометрично	ДСТУ 4498:2005 ДСТУ 4910:2008
Масло коров'яче	ДСТУ 4399:2005	Колір, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4399:2005 ДСТУ 4463:2005
Жири: кондитерські і хлібопекарські	ДСТУ 4335:2004	Колір, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4335:2004 ДСТУ 4463:2005
Кокосова олія	ДСТУ 4562:2006	Колір, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4562:2006 ДСТУ 4463:2005
Молоко згущене з цукром	ДСТУ 4274:2019	Вміст сухих речовин	Рефрактометрично	ДСТУ 4910:2008
Ядро кеш'ю	ДСТУ ISO 6477:2019	Зовнішній вигляд, колір, смак Наявність домішок	Органолептично	ДСТУ ISO 6477:2019
Есенції	ДСТУ 4910:2008	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4910:2008
Коньяк	ДСТУ 4700:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4700:2006
Кислота лимонна	ДСТУ ГОСТ 908:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ ГОСТ 908:2006
Напівфабрикати шоколадного виробництва				
Какао масло	ДСТУ 5004:2008	Смак, аромат, прозорість, консистенція	Органолептично	ДСТУ 5004:2008
Какао терте	ДСТУ 5006:2008	Смак, аромат, консистенція	Органолептично	ДСТУ 5006:2008
Шоколадна глазур	ДСТУ 4660:2017	Смак, аромат, колір, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4660:2017
		Ступінь подрібнення	Метод Реутова	ДСТУ 5076:2008
Напівфабрикати цукеркового виробництва				

Цукеркові маси: помадна, кремова, пралінова		Зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція Вологість Масова частка, редукувальних речовин	Органолептично Висушування Фотоколориметри- чно	ДСТУ 4910:2008 ДСТУ 5059:2008
Готові вироби				
Цукерки	ДСТУ 4135:2021	Смак, аромат, колір, зовнішній вигляд, форма	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Кількість штук в 1 кг.	Зважування	
		Кількість шоколадної глазури	Прямий або непрямий метод	ДСТУ 4135:2021
Усі кондитерські вироби		Визначення кількості дріжджів і пліснявих грибів	Посів, мікроскопування	ДСТУ 8447:2015
		Визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів	Посів, мікроскопування	ДСТУ 8447:2015
		Визначення кількості бактерій групи кишкової палички	Посів, мікроскопування	ДСТУ 8381:2015

РОЗДІЛ 4. ЕНЕРГЕТИЧНЕ ТА МАТЕРІАЛЬНО-РЕСУРСНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

4.1. Опалення

Як теплоносієм у системах опалювання і вентиляції застосовують гарячу воду з параметрами згідно з ДБН В.2.5-56:2014. Опалювання приймається водяне з місцевими нагрівальними приладами - однотрубне.

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

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

У варильному відділенні проєктується чергове опалювання 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 допоміжних будівель і приміщень відповідає ДБН В.2.2-28-2010.

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

Для підвищення ефективності дії аспіраційних установок передбачено у технологічного устаткування і інших джерел пилу максимально допустиме

закриття в устаткуванні місць пиловиділення; застосування досконалішого герметизованого устаткування.

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

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

4.3. Водопостачання і каналізація

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

Витрату води на 1 тонну готової продукції приймаємо згідно Норм технологічного проєктування: цукерок - 7,5 м³/т.

Каналізація

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

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

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

Кількість стічних вод від технологічного обладнання визначається в порядку технологічного розрахунку, кількість фекальних стоків приймається

рівною водоспоживанням по діючих нормах. Внутрішня каналізаційна мережа проєктується з чавунних каналізаційних труб діаметром 600 мм, що прокладаються з ухилом $i = 0,02 \dots 0,03$.

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

4.4. Холодозабезпечення

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

При виборі холодильного агента враховано можливість розміщення холодильної станції відповідно до вимог правил техніки безпеки і максимальне наближення джерела холоду до холодоспоживачів. Як холодоносієм 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) - не менше двох. Передбачено резервну холодильну машину для систем холодопостачання, що забезпечує підтримку технологічних режимів.

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

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

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

4.5 Електрозабезпечення

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

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

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

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

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

де $P_{річ}$ - потужність за рік, т

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

Для цукеркового виробництва -180;

$$E_{річ} = 6950 \cdot 180 = 1251000 \text{ кВт} \cdot \text{год}$$

РОЗДІЛ 5. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

5.1. Генеральний план забудови території

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

Генеральний план виконаний в масштабі 1:500.

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

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

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

Техніко-економічні показники генерального плану:

- площа промислового майданчика– 12537,0 м²;
- площа забудови – 7530,0 м²;
- щільність забудови – 60,0 %;
- площа озеленення – 1000,0 м²;
- коефіцієнт використання території – 0,68.

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-захисними зонами.

5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

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

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

Колони каркаса збірні залізобетонні квадратного поперечного перетину 400х400 мм. Для упирання ригелів на колонах передбачені консолі у напрямі впоперек будівлі. Сітка колон прийнята 6*6 м.

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

Навантаження на 1 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.

5.3. Опис компонування обладнання

Закінчивши технологічний розрахунок, в результаті якого визначено основне технологічне обладнання, склади сировини і готової продукції, переходимо до компонування технологічного обладнання.

На початку проводиться укрупнене планування.

Виробництво цукерок

Цех з виробництва цукерок оснащений обладнанням для виробництва виливних цукерок з помадними корпусами, глазурованих пралінових цукерок та глазурованих цукерок на вафельній основі. На кондитерському підприємстві передбачені відділи для виробництва високоякісних цукерок роздрібного асортименту.

Варильний відділ розташовується якомога ближче до формувального відділу.

Варильний відділ відділяється від формувального металевим екраном, що не доходить до підлоги на 2 м, чи перегородкою.

У варильному відділенні готують рецептурні суміші та цукеркові маси. Для приготування рецептурної суміші, варіння сиропів і цукеркових мас встановлені змішувачі, варильні котли з мішалкою, змійовикові варильні колонки, темперувальні машини з мішалкою місткістю 250 л.

Транспортування цукеркових мас на формування для масових сортів цукерок ведуть по трубопроводах, що обігріваються.

Усі продуктопроводи обладнанні на основних стоянках спусковими кранами для звільнення трубопроводів від продуктів, що залишилися, і мають ухил 0,02% для вільного стікання продукту.

До трубопроводів підводиться пара під тиском не вище 0,07МПа(0,7кг/см²) для продування і гаряча вода для промивання.

Для приготування помадних мас для цукерок «Молочних» встановлено секційний змішувач безперервної дії, змійовикову варильну колонку, помадозбивальну машину ШАЕ-800 та темперувальну машину МТ-250.

Для приготування пралінової маси для цукерок «Південних» встановлено механізовану потокову лінію з періодичним змішуванням рецептурних компонентів «Карле і Монтанарі», яка включає в себе змішувач та п'ятивалкові млини.

Для приготування кремової маси для цукерок на вафельній основі «Ананасних» встановлено темперувальну машину МТ-250 та збивальну машину.

Формування помадних корпусів цукерок проводиться на цукерковідливальному напіваавтоматі «Геліос»»; пралінових цукерок - на формуючій машині ШПФ для випресовування у вигляді джгутів з подальшим їх нарізанням; цукерок на вафельній основі – на машині для намазування вафель «Нагема» з послідуочим нарізанням на струнній різальній машині.

Підготовка крохмалю для виливання виконується в окремому приміщенні, де встановлено вібросито для просіювання крохмалю та устаткування для його підсушування.

Транспортування корпусів цукерок на машину для глазурування проводять за допомогою транспортеру.

Транспортування глазурованих цукерок від глазурувального агрегату до загортувальних машин проводиться розподільчим транспортером.

Для темперування шоколадної глазури до заданої температури встановлені циліндричні машини місткістю 250 л і автоматичні шнекові темперувальні машини.

Відстань між виступаючими частинами загортувальних машин дорівнює: при механізованій подачі цукерок на загортку та механічному збиранні загорнутих цукерок – не менше 0,8м;

Площу загортувально – пакувального відділу при виробництві масових сортів цукерок приймаємо із розрахунку 35 % загальної площі цеху.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

6.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві

Аналіз технологічних схем виробництва цукеркових виробів на підприємстві, яке будується, представленої в технологічній частині проєкту, показує, що можуть виникнути наступні потенційно небезпечні і шкідливі виробничі фактори (НШВФ) за ДСТУ 7748:2015, які приведені у таблиці 6.1.

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

№ з/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормоване значення	Нормативний акт
1	2	3	4	5
Фізичні фактори				
1	Рухливі частини виробничого устаткування	Транспортери, змішувачі	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
2	Підвищена температура повітря робочої зони	Відділення приготування сиропу	20-22°C	НПАОП 15.8.-1.14-97
3	Підвищена запиленість повітря робочої зони	Відділення просіювання цукру	ГДК 6мг/м ³	НПАОП 15.8.-1.14-97
4	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Весь виробничий корпус, обладнання на усіх поверхах	80 дБА	НПАОП 15.8.-1.14-97
5	Підвищена вологість повітря	Варильне відділення	60%	НПАОП 15.8.-1.14-97
6	Підвищена рухливість повітря (0,3 м/с)	Увесь виробничий корпус	0,2 м/с	НПАОП 15.8.-1.14-97
7	Підвищене значення напруги електричного ланцюга, замикання якого може відбутися через тіло людини	Увесь виробничий корпус	380 В	НПАОП 15.8.-1.14-97 ПУЕ 2009
8	Підвищений рівень статичної електрики	На технологічних лініях та транспортному обладнанні	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
9	Недостатність	Робочі місця	КПО не	ДБН В2.5-

	природнього світла		менше 1%	28-2006
10	Недостатня освітленість робочої зони	Робочі місця	400 лк	НПАОП 15.8.-1.14-97
11	Розташування робочого місця на висоті 1,5-3 м щодо поверхні землі (підлоги)	Естокада	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
Хімічні фактори				
12	Токсичні, подразнюючі, сенсibiliзуючі, хімічні речовини, що можуть проникати до організму людини через органи дихання, шлунково- кишковий тракт, шкірні покриви і слизові оболонки	Центральна та цехові лабораторії, миття та дезінфекція цеху та обладнання	ГДК для кислот 1- 5мг/м ³ , для лугів – 0,5мг/м ³	НПАОП 73.1-1.11-12
Біологічні фактори				
13	Патогенні мікроорганізми (бактерії, віруси і тощо) і продукти їхньої життєдіяльності	При порушенні санітарного стану	-	-
Психофізіологічні фактори				
14	Фізичні перевантаження (статичні і динамічні)	Статичні – на ділянці загортуючих автоматів, динамічні – під час всього виробництва	Робота середньої важкості Па і Пб	ДСН 3.3.6.042-99
15	Перенапруга аналізаторів: зорових, слухових, аналізаторів нюху	Фізична праця на будь- якій ділянці виробництва	-	-
16	Монотонність праці	На усіх робочих місцях	-	-
17	Емоційні перевантаження	Конфлікти	-	-

6.2. Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

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

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

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

Таблиця 6.2. Нормування показників мікроклімату робочої зони

№ з/п	Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Цукеркове виробництво						
Виробництво цукерок з помадними корпусами						
1.	Відділення варіння цукрового молочного та помадного сиропів, розпушення браку	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
2.	Відділення підготування помадних мас	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
3.	Формувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	21-23	40-60	0,3
Виробництво цукерок з корпусами на основі праліне						
4.	Очищувально-сортувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Пб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	20-22	40-60	0,3
5.	Обжарювальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Па	20-22	40-60	0,3
6.	Відділення приготування горіхових мас: розтирання смажених ядер	Холодний період	Середньої важкості Пб	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Пб	21-23	40-60	0,3
7.	Змішування розтертих ядер з	Холодний період	Середньої важкості Па	18-20	40-60	0,2
		Теплий	Середньої	21-23	40-60	0,3

	добавками, розтирання, обминання, темперування	період	важкості Іа			
8.	Формувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Іа	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Іа	21-23	40-60	0,3
Виробництво цукерок з кремовими корпусами						
9.	Відділення вимішування та збивання маси з жиром та смаковими добавками	Холодний період	Середньої важкості Іа	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Іа	21-23	40-60	0,3
10	Формувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Іа	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Іа	21-23	40-60	0,3
Загальне відділення для всіх сортів цукерок						
11	Відділення глазурування	Холодний період	Середньої важкості Іб	21-23	40-60	0,1
		Теплий період	Середньої важкості Іб	22-24	40-60	0,2
12	Загортувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Іа	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Іа	21-23	40-60	0,3
13	Пакувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості Іа	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Іа	21-23	40-60	0,3
14	Відділення миття	Холодний період	Середньої важкості Іб	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості Іб	20-22	40-60	0,3

6.3. Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

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

Основні організаційні заходи:

- експлуатація устаткування відповідно до вимог його паспорта і проведення своєчасних профілактичних ремонтів;
- розміщення шумного устаткування в окремих приміщеннях;
- дистанційне керування устаткуванням;
- застосування засобів індивідуального захисту від шуму і вібрації (зовнішні і внутрішні антифони, протишумні каски, навушники, м'які шоломи, беруши);
- проведення санітарно-профілактичних заходів (раціональний режим праці і відпочинку, медогляди).
- Основні технічні заходи:
- використання фундаментів і віброізоляторів для віброактивного устаткування (для насосів використовують окремий фундамент);
- звукоізоляція;
- ізоляція віброактивного устаткування від технологічних комунікацій(використання гумових прокладок).
- використання глушників шуму (при необхідності використовують ЗІЗ - вкладиші, заглушки, навушники, антивібраційні рукавиці, спецвзуття, жилети, костюми).

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначені знаками небезпеки.

6.4. Забезпечення нормованих показників освітлення

Для забезпечення нормованої освітленості виробничих приміщень і робочих місць 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, розміщується 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 загортання та упакування, склад готової продукції) використовуються лампи ЛСП-0, 1 (проти вибуху).

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

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

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

Аварійне освітлення

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

Евакуаційне освітлення

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

6.5. Вимоги безпеки щодо розміщення виробничого обладнання та його обслуговування

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

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

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

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

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

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

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

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

- відстань між двома паралельно встановленими конвеєрами повинна бути не менше 1,0 м. Ширина проходу між паралельно встановленими

конвеєрами, закритими на всю довжину огороженням або жорсткими коробами, повинна бути не менше 0,7 м;

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

- між відділенням з варильним обладнанням та відділенням формування повинна встановлюватися металева завіса, висота якої від низу до полу повинна бути 2,2 м;

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

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

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

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

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

6.6. Правила роботи з посудинами, що працюють під тиском

Посудини підлягають достроковим технічним оглядам:

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

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

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

6.7. Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів

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

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

Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки	Клас зони з пожежовибухонебезпеки за ПУЕ
Відділення просіювання цукру, розмелу цукру-піску в цукрову пудру	Б	В-IIa
Бункерне відділення (виробниче зберігання цукру)	В	П-II
Відділення подрібнення та сортування горіхів	В	П-II
Підготовка сировини (розтарення) та яєць	В	П-I
Формувальні відділення для цукерок	Д	-
Відділення загортки та упаковки кондитерських виробів	В	П-IIa
Відділення обжарювання горіхів	Г	-
Відділення приймання патоки	Д	-
Відділення перероблення відходів, миття та стерилізації інвентаря	Д	-
Закритий склад зберігання спирту, коньяку, есенції та інших ЛЗР	А	В-Ia
Склади безтарного зберігання цукру в бункерах та силосах ємністю 5 т і більше	Б	В-IIa
Склади готової продукції	В	П-IIa
Експедиція готової продукції	В	П-IIa
Склади паперу, картону та ін.	В	П-IIa
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 газы, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28 °С у такій кількості можуть утворювати

вибухонебезпечні паро-газоповітряні суміші, при займанні яких розвивається розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні, що перевищує 5 кПа. Речовини і матеріали, здатні вибухати та горіти при взаємодії з водою, киснем повітря або один з одним у такій кількості, що розрахунковий надлишковий тиск вибуху в приміщенні перевищує 5 кПа.

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

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

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

Д – негорючі речовини та матеріали в холодному стані.

Клас зони з пожежовибухонебезпеки:

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

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

Пожежонебезпечна зона класу П-Па - 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 розрахункових 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 вивільнятися шляхом витоку і формувати пилові утворення.

Класи імовірної пожежі:

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

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

С - пожежі газів;

Д - пожежі металів та їх сплавів;

Е - пожежі, пов'язані з горінням електрообладнання.

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

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

6.8. Шляхи евакуації

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

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

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

Двері на шляхах евакуації повинні відчинятися назовні.

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

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Шкідливі речовини, що виділяються промисловими підприємствами, транспортом, тепловими установками та іншими джерелами, негативно впливають на навколишнє середовище, рослинний і тваринний світ, а також здоров'я людей. Потрапляючи в атмосферу, воду чи ґрунт, вони спричиняють забруднення та порушення природних процесів. Унаслідок цього погіршується стан екосистем, знижується якість природних ресурсів і виникає загроза для життя населення. Саме тому забезпечення екологічної безпеки є однією з найважливіших проблем сучасності. Під охороною навколишнього середовища розуміють комплекс міжнародних, державних і локальних заходів, спрямованих на раціональне використання, відтворення та збереження природних ресурсів, а також підтримання сприятливих умов існування людини.

Важливу роль у захисті довкілля відіграють санітарно-технічні пристрої, які зменшують обсяги та концентрації шкідливих викидів у повітря і водойми. Однак найбільш ефективним напрямом є впровадження безвідходних або маловідходних технологій, у яких відходи повторно використовуються як сировина для інших виробничих процесів. Такі виробництва є не лише екологічно безпечними, а й економічно вигідними, оскільки дозволяють скоротити витрати на очищення та утилізацію відходів. Інженерний захист навколишнього середовища включає технічні заходи, спрямовані на підтримання безпечних фізичних, хімічних і біологічних умов функціонування природних систем.

Одним із головних напрямів охорони довкілля є зменшення забруднення повітряного середовища. Значну частину забруднень утворюють продукти згоряння палива, що потрапляють в атмосферу через димові труби котелень, печей і теплоустановок. На рівень забруднення значно впливає вид використовуваного палива, тому важливе значення має застосування більш екологічних його видів, зокрема природного газу. Велике значення також має вдосконалення технологічних процесів, що дозволяє скоротити або повністю

ліквідувати шкідливі викиди та забезпечити ефективніше використання природних ресурсів. Для очищення повітря застосовують вентиляційні системи з пилогазоочисними установками, циклони, гідроциклони, рукавні фільтри та адсорбенти. Важливими заходами також є створення санітарно-захисних зон, озеленення територій і правильне розташування підприємств з урахуванням напрямку вітру.

Для захисту водного середовища використовують малотоксичні речовини, маловідходні технології та системи оборотного водопостачання, що дозволяють зменшити кількість стічних вод. Значну увагу приділяють нормуванню водоспоживання та водовідведення, удосконаленню обладнання й технологічних процесів. Очищення стічних вод здійснюється перед їх скиданням у водойми та проводиться механічними, хімічними, фізико-хімічними і біологічними методами. Механічне очищення передбачає видалення нерозчинних домішок за допомогою решіток, фільтрів і відстійників. Хімічне очищення базується на реакціях нейтралізації, окиснення та коагуляції. Фізико-хімічні методи включають електроліз і флотацію. На кожному підприємстві встановлюються індивідуальні норми водоспоживання та водовідведення з урахуванням особливостей виробництва, технології та якості води [21].

РОЗДІЛ 8. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ

8.1. Планування інвестиційних витрат (вкладень)

Інвестиційні витрати ІК включають:

- витрати K_1 на будівництво нового об'єкта (розширення виробництва);
- витрати K_2 на придбання нового обладнання;
- витрати K_3 на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів, енергоресурсів, оплати ПДВ, оплати праці тощо.

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

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

де Π - площа одного поверху будівлі, m^2 ;

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

Π - кількість поверхів.

З технологічної частини нам відомо що будівництво має 72 м в довжину та 24 м в ширину, 2 поверхи. Отже, площа будівництва $1728 m^2$.

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

Прийmemo $K_{уд} = \$300$, тоді вартість 1 кв. м становитиме $300 * 44,0 = 13200$ грн. і

$$K_1 = 1728 * 13200 * 2 = 45619200 \text{ грн.} = 45619,2 \text{ тис. грн.}$$

в т.ч. ПДВ 7603,2 тис. грн.

Вартість будівництва без ПДВ 38016,0 тис. грн.

Витрати на придбання нового обладнання K_2 розраховують за формулою:

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

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

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

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

Для визначення K_2 складемо табл. 8.1

Таблиця 8.1. Кошторис витрат на придбання обладнання

№	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт	Ціна з ПДВ одиницю, тис. грн	Вартість , тис.грн
1	Лінія для виробництва помадних цукерок з додатковим обладнанням	1	2400	2400
2	Лінія ШПФ-22 для виробництва цукерок з праліновими корпусами з додатковим обладнанням	1	2000	2000
3	Лінія виробництва цукерок на вафельній основі з додатковим обладнанням	1	2200	2200
	Всього витрат на придбання обладнання			6600,0
4	Монтаж нового обладнання (15 % від вартості нового обладнання);			990,0
5	Транспортно-заготівельні витрати (5% від вартості нового обладнання);			330,0
	Капітальні вкладення на обладнання			7920,0
	В т.ч.ПДВ			1320,0
	Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ			6600,0

Отже, $K_2 \text{ з пдв} = 7920,0$ тис. грн.

в т ч. ПДВ = 1320,0 тис.грн.

$K_2 \text{ без пдв} = 6600,0$ тис. грн.

Витрати на поповнення власних обігових коштів K_3 обчислюють за формулою

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

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

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

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

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

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

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

8.2 Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

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

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

- плановий асортимент, необхідність на ринку якого визначено маркетинговими дослідженнями;
- змінну продуктивність обладнання;
- кількість змін роботи підприємства (обладнання) - це 2 зміни, тривалість зміни 8 годин, кількість днів - 250;
- коефіцієнт використання потужності, який повинен бути не нижче, а при необхідності значно вище існуючого на підприємстві.

Таблиця 8.2 План випуску продукції в натуральному вимірі

Найменування виробу	Ведуче технологічне обладнання	Змінна технічна продуктивність, т/зм	Кількість змін роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва (ОП), тонн	Частка від річного обсягу, %
Цукерки «Молочні»	Лінія для виробництва помадних цукерок з додатковим обладнанням	5,7	500	1	2850,0	41,0
Цукерки «Південні»	Лінія ШПФ-22 для виробництва цукерок з праліновими корпусами з додатковим обладнанням	4,7	500	1	2350,0	33,8
Цукерки «Ананасні»	Лінія виробництва цукерок на вафельній основі з додатковим обладнанням	3,5	500	1	1750,0	25,2
Усього		13,9			6950,0	100,0

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

Таблиця 8.3. Розрахунок річного обсягу виробництва у вартісному виразі

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тонн	Оптова ціна підприємства, (без ПДВ), грн./т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис. грн.
Цукерки «Молочні»	2850,0	75000,0	213750,0
Цукерки «Південні»	2350,0	165000,0	387750,0
Цукерки «Ананасні»	1750,0	155000,	271250,0
Усього	6950,0		872750,0

Дані табл. 8.3 дозволяють оцінити розмір необхідних обігових коштів за формулою (8.4). Прийmemo $K_{ос} = 15$.

$$\Delta K_{ос} = 872750 / 15 = 58183,33 \text{ тис. грн.}$$

$$K_3 = 7603,2 + 1320,0 + 58183,33 = 67106,53 \text{ тис. грн.}$$

8.3. Планування витрат

Джерелами для реалізації інвестиційних проектів виступають: прибуток, який залишився у розпорядженні підприємства, приріст амортизаційних відрахувань, кредит банку.

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

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

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

Амортизаційні нарахування (знос) обчислюють за формулою:

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

де ΔA - додаткові амортизаційні нарахування;

Нам - норма амортизації по відповідному виду обладнання у %.

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

$$З \text{ обладнання } A_{\text{обл.}} = 6600,0 \cdot 20\% / 100\% = 1320 \text{ тис грн.}$$

$$З \text{ будівлі } A_{\text{буд.}} = 38016 \cdot 5\% / 100\% = 1900,8 \text{ тис грн.}$$

$$A = 1320 + 1900,8 = 3220,8 \text{ тис. грн.}$$

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

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

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

$$K_{\text{заг}} = 38016 + 6600 + 67106,53 = 111722,53 \text{ тис. грн.}$$

Сума кредиту дорівнює 111722,53 тис грн

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

Витрати на сировину, допоміжні матеріали, тару, оплату ресурсів, оплату праці розрахуємо в табл. 8.5 – 8.12.

Таблиця 8.4. Калькуляція собівартості запланованого річного обсягу продукції

№	Найменування статей витрат (варіант)	Обсяг випуску продукції					
		Витрати на виробництво і реалізацію					
		Цукерки «Молочні»		Цукерки «Південні»		Цукерки «Ананасні»	
		на 1 тонну, тис.грн	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 2850 т	на 1 тонну, у тис.грн	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 2350 т	на 1 тонну, тис.грн.	на весь обсяг виробництва, тис. грн. 1750 т
1	Сировина	41,97	119614,5	140,47	330104,5	134,23	234902,5
2	Допоміжні матеріали	0,87	2479,5	1,35	3172,5	1,98	3465,0
3	Тара	0,91	2593,5	0,91	2138,5	1,25	2187,5
4	Енергетичні ресурси (електр., пара, холодна вода, паливо)	4,085	11642,25	4,085	9599,75	4,085	7148,75
5	Заробітна плата основна		860,6		860,6		860,6
6	Заробітна плата додаткова		258,18		258,18		258,18
7	Відрахування на соціальні заходи		246,13		246,13		246,13
8	Затрати на утримання та експлуатацію обладнання, в т.ч амортизація		1991,79		1759,89		1482,91
9	Загальновиробничі витрати		671,26		671,26		671,26
10	Інші витрати		671,26		671,26		671,26
	Виробнича собівартість	49,48	141029,0	148,716	349482,6	143,94	251894,1
11	Адміністративні витрати		783,14		783,14		783,14
12	Витрати на збут		4230,869		10484,48		7556,823
	Повна собівартість	51,24	146043,0	153,51	360750,2	148,7	260234,1

8.4. Розрахунок вартості сировини, допоміжних матеріалів і тари на

1 т

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

Таблиця 8.5. Потреба та вартість сировини на 1 тонну продукції

Найменування та одиниця вимірювання сировини, кг	Норма витрат на 1 т, кг			Планова ціна од. сировин и (без ПДВ) грн./кг	Вартість ресурсів на 1 т продукції, тис. грн.		
	Цукерки «Молочні »	Цукерки «Півден ні»	Цукерки «Ананас ні»		Цукерки «Молочні»	Цукерк и «Півден ні»	Цукерки «Ананасні»
Сировина							
Цукор-пісок	735,2	422,76	291,17	25,0	18380,0	10569,0	7279,25
Патока	97,4			28,0	2727,2		
Молоко згущене	148,5			110,0	16335,0		
Масло вершкове	25,0			120,0	3000,0		
Ядро кеш'ю сире		224,29		130,0		29157,7	
Масло кокосове		43,3		250,0		10825,0	
Гідрожи́р			194,2	90,0			17478
Есенція ірисова чи ванільна	0,96			300,0	288,0		
Есенція цитрусова	0,6			300,0	180,0		
Кориця		9,1		200,0		1820,0	
Коньяк		7,5		300,0		2250,0	
Кислота лимонна			3,0	55,0			165,0,
Есенція ананасна			1,5	300,0			4500
Яечний білок	12,5			85,0	1062,5		
Шоколадна глазур		273,3	384,7	250,0		68325,0	96175,0
Масло какао		64,0		250,0		16000,0	
Терте какао		6,1		250,0		1525,0	
Вафлі			158,5	80,0			12680,0
Усього, грн.					41972,7	140471, 7	134227,3
Усього, тис. грн.					41,97	140,47	134,23

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

Найменування та одиниця вимірювання основних матеріалів, кг	Норма витрат на 1 т, кг			Планов а ціна грн./кг матеріа лів (без ПДВ)	Вартість ресурсів на 1 т продукції, грн		
	Цукерки «Молоч ні»	Цукерки «Південні »	Цукерки «Ананасні і»		Цукерки «Молоч ні»	Цукерки «Півден ні»	Цукерки «Ананасні і»
Допоміжні матеріали							
Етикетка парафінована	22,0	23,0	45,0	23,0	506,0	529,0	1035,0
Фольга		12,0	14,0	35,0		420,0	490,0
Підгортка парафінована	10,0	11,0	13,0	30,0	300,0	330,0	390,0
Папір для застилення	1,0	1,0	1,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Гумована стрічка	1,1	1,3	1,3	29,0	31,9	37,7	37,7
Усього, грн.					867,9	1346,7	1982,7
Усього, тис. грн.					0,87	1,35	1,98

Таблиця 8.7. Потреба та вартість тари на 1 тонну продукції

Найменування та одиниця тари	Норма витрат на 1 т, шт			Планов а ціна грн./од. тари (без ПДВ)	Вартість ресурсів на 1 т продукції, грн		
	Цукерки «Молоч ні»	Цукерки «Південні »	Цукерки «Ананас ні»		Цукерки «Молочні »	Цукерки «Південні »	Цукерки «Ананас ні»
Тара							
Ящики з гофрованого картону №16	91	91	125	10,0	910,0	9100	1250,0,
Усього, грн.					910,0,	910,0	12500
Усього, тис. грн.					0,91	0,91	1,25

8.5. Розрахунок вартість енергетичних ресурсів

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

Таблиця 8.8. Розрахунок вартості енергетичних ресурсів за 1 т

Найменування, одиниця виміру	Норма витрат на 1 т	Тариф за одиницю без ПДВ, грн.	Вартість, грн.
Електроенергія, кВт* год	3500,0	6,86	24010,0
Вода, м ³	3	37,5	112,5
Холод, Гкал	1,0	352,908	352,908
Пара, т	2,0	1810,16	3620,32
Всього, грн.			4085,728
Всього, тис. грн.			4,085

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

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

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

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

З 1.01.2026 р. мінімальна заробітна плата становить 8647 грн./міс. Додаткову заробітну плату розраховують тільки в строчці «Всього» в розмірі (30 %) від величини основної заробітної плати.

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

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

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

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

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

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

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

Таблиця 8.9. Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва цукерок «Молочні»

Цукерки «Молочні»										
Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число робочих змін у добу	Явочна чисел. осіб/доб	Ряд	Змінна тарифна ставка	Число люд. днів за рік	Середньообл. чисельність, осіб	Основна зар. плата, тис.грн	Додаткова з/п, тис.грн	Загальний фонд оплати, тис. грн
Варильник	1	2	2	2	405,0	500	2,08	210,6		
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	420,0	500	2,08	218,4		
Оператор формуючого агрегату	1	2	2	3	420,0	500	2,08	218,4		
Пакувальник, маркувальник	1	2	2	1	410,0	500	2,08	213,2		
Всього	4		8					860,6	258,18	1118,78

Відрахування на соціальні заходи $1118,78 \cdot 0,22 = 246,13$ тис. грн.

Експлуатація та утримання обладнання

$1118,78 \cdot 0,6 + 3220,8 \cdot 0,41 = 1991,79$ тис. грн.

Загальновиробничі витрати $1118,78 \cdot 0,6 = 671,26$ тис. грн.

Інші витрати $1118,78 \cdot 0,6 = 671,26$ тис. грн.

Адміністративні витрати $1118,78 \cdot 0,7 = 783,14$ тис. грн.

Таблиця 8.10. Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва цукерок «Південні»

Цукерки «Південні»										
Найменування професії	Чисел ьність робоч их на лінії	Числ о робо чих змін у добу	Яво чна чисе л. осіб/ доб	Роз ря д	Змінна тарифна ставка	Чис ло люд ино- днів за рік	Серед ньооб лік. числь ність, осіб	Осно вна зар. плата, тис.гр н	Додат кова з/п, тис.гр н	Загал ьний фонд оплат и, тис. грн
Варильник	1	2	2	2	405,0	500	2,08	210,6		
Оператор загортального автомата	1	2	2	3	420,0	500	2,08	218,4		
Оператор формуючого агрегату	1	2	2	3	420,0	500	2,08	218,4		
Пакувальник, маркувальник	1	2	2	1	410,0	500	2,08	213,2		
Всього	4		8					860,6	258,18	1118,78

Відрахування на соціальні заходи $1118,78 * 0,22 = 246,13$ тис. грн.

Експлуатація та утримання обладнання

$1118,78 * 0,6 + 3220,8 * 0,338 = 1759,89$ тис. грн.

Загальновиробничі витрати $1118,78 * 0,6 = 671,26$ тис. грн.

Інші витрати $1118,78 * 0,6 = 671,26$ тис. грн.

Адміністративні витрати $1118,78 * 0,7 = 783,14$ тис. грн.

Таблиця 8.10. Розрахунок витрат на заробітну плату виробництва цукерок «Ананасні»

Цукерки «Ананасні»										
Найменування професії	Чисел ьність робоч их на лінії	Числ о робо чих змін у добу	Яво чна чисе л. осіб/ доб	Роз ря д	Змінна тарифна ставка	Чис ло люд ино- днів за рік	Серед ньооб лік. числь ність, осіб	Осно вна зар. плата, тис.гр н	Додат кова з/п, тис.гр н	Загал ьний фонд оплат и, тис. грн
Варильник	1	2	2	2	405,0	500	2,08	210,6		
Оператор загортального	1	2	2	3	420,0	500	2,08	218,4		

автомата										
Оператор формулюючого агрегату	1	2	2	3	420,0	500	2,08	218,4		
Пакувальник, маркувальник	1	2	2	1	410,0	500	2,08	213,2		
Всього	4		8					860,6	258,1 8	1118, 78

Відрахування на соціальні заходи $1118,78 \cdot 0,22 = 246,13$ тис. грн.

Експлуатація та утримання обладнання

$1118,78 \cdot 0,6 + 3220,8 \cdot 0,252 = 1482,91$ тис. грн.

Загальновиробничі витрати $1118,78 \cdot 0,6 = 671,26$ тис. грн.

Інші витрати $1118,78 \cdot 0,6 = 671,26$ тис. грн.

Адміністративні витрати $1118,78 \cdot 0,7 = 783,14$ тис. грн.

8.5.7. Зміна величини собівартості (ДС) після заходу, табл.8.11.

Таблиця 8.11. Повна собівартість продукції

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва, тис.тонн	Собівартість 1 т продукції, тис. грн.	Собівартість всього обсягу тис. грн.
«Молочні»	2850,0	51,24	146034,0
«Південні»	2350,0	153,51	360748,5
«Ананасні»	1750,0	148,7	260225,0
Усього	6950,0		767007,5

8.6. Розрахунок ефективності проекту

Приріст прибутку ДП від впровадження проекту визначають як різницю між приростом товарної продукції ДТП і зміною собівартості продукції ДС

$$\Delta П = \Delta ТП - \Delta С$$

$$\Delta П = 872750 - 767007,5 = 105742,5 \text{ тис. грн.}$$

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

$$\Delta ЧП = \Delta П \cdot 0,82$$

$$\Delta\text{ЧП} = 105742,5 \cdot 0,82 = 86708,85 \text{ тис грн.}$$

Визначення економічної ефективності інвестицій на захід, що передбачається за проектом

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

чистий приведений (дисконтований) дохід (ЧПД)

індекс доходності (ІД)

термін окупності інвестицій (Ток).

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

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

$$\text{ГП}_t = \text{ЧП}_t + A_t \quad (8.7)$$

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

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

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

$$\text{ЧГП}_t = \frac{\text{ГП}_t}{(1+\alpha)^t} \quad (8.8)$$

де α – реальна ставка дисконтування грошових сум.

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

Розрахунок показника проводять за формулою:

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

Проект приймається, якщо $NPV > 0$.

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

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

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

Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

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

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

Показник Ток можна також визначити за даними першого року.

Таблиця 8.14. Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки			Всього
	0	1	2	
Приріст чистого доходу, тис. грн.		872750,0	872750,0	
Приріст витрат, тис. грн, в т.ч.		767007,5	767007,5	
Амортизація обладнання і будови		3220,8	3220,8	
Інвестиційні кошти в проект, всього тис. грн.	111722,53			
Приріст прибутку до оподаткування, тис. грн.		105742,5	105742,5	
Податок на прибуток, тис.грн.		19033,65	19033,65	
Приріст чистого прибутку, тис.		86708,85	86708,85	
Приріст грошового потоку, тис. грн.		89929,65	89929,65	
Дисконтний множник (при 28 % ставки кредиту)		0,813	0,661	

ЧГП. тис. грн.		73112,81	59443,499	132556,3
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій		-38609,7	20833,771	
<i>NPV</i> , тис. грн.				20833,77
Середній ЧГП, тис. грн				66278,15
Період окупності Ток, рік				1,7
Індекс дохідності ІД				1,18

Формулювання висновків

Проведені розрахунки свідчать про доцільність та економічну обґрунтованість організації виробництва цукеркових виробів на кондитерському підприємстві в м. Бурштин. При розмірі інвестицій 111722,53 тис. грн. строк їх окупності становитиме 1,7 р., що менше нормативного строку 4...5 років, індекс дохідності 1,18 – перевищує 1.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У даній кваліфікаційній роботі було проведено проєктування кондитерського підприємства по виробництву цукерок в м. Бурштин.

У роботі запропоновано впровадження лінії для виробництва помадних цукерок «Молочних», лінії ШПФ-22 для виробництва цукерок з праліновими корпусами для цукерок «Південних» та лінії виробництва цукерок на вафельній основі для цукерок «Ананасних».

Проведено технологічні розрахунки, що включають: розрахунок сировини та напівфабрикатів, складських приміщень, розрахунок та підбір технологічного обладнання, технохімічний контроль. У роботі передбачено безпечні умови виробництва, охорона навколишнього середовища.

Ці всі запропоновані заходи допоможуть налагодити та полегшити технологічний процес, автоматизувати виробництво та покращити якість та безпечність готової продукції.

Дані економічних розрахунків свідчать про позитивні показники техніко-економічної діяльності на кондитерському підприємстві у м. Бурштин після її будівництва та оснащення новітнім обладнанням.

Таким чином, об'єм виробництва продукції становить 6950 т/рік. За рахунок випуску якісних цукеркових виробів різних видів, з натуральної сировини чистий прибуток становитиме 86708,85 тис.грн. Собівартість 1 т продукції менша ніж у конкурентів за рахунок введення нових технологій та прогресивного устаткування. Витрати на 1 грн вартості виробленої продукції в середньому становлять 88 коп. Це в свою чергу дає доволі високий показник рентабельності продукції – 11,3 %.

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

На основі проведених розрахунків техніко-економічних показників можна зробити висновок, що будівництво кондитерського підприємства у м. Бурштин економічно вигідне та доцільне.

Список використаної літератури

1. Воронін А. Проблеми та перспективи розвитку кондитерської галузі України // Вісник соціально-економічних досліджень. 2019. №2-3. С. 198-207.
2. Помадна маса на основі морквяного пюре: пат. на винахід 118073 Україна: МПК А23G 3/00 / Кохан О.О., Вайсеро О.О., Оболкіна В.І., Володько Н.І.; власник НУХТ. № u201613499; заявл. 28.12.2016; опубл. 25.07.2017, Бюл. № 14.
3. Гередчук А., Барта Д. Використання вторинної сировини олійного виробництва в технології фруктово-грильязних цукерок // Інноваційні технології та реалізація концепції zero-waste у харчових технологіях і сфері ресторанного, готельного та туристичного бізнесу: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Полтава, 4–5 грудня 2023 р / ПУЕТ. Полтава. 2024. С. 26-27.
4. Strategies for fortified sustainable food: The case of watermelon-based candy / Marinelli V. et.al. // Journal of Food Science and Technology. 2021. №58. pp. 894-901.
5. Valorization of citrus residue for the development of phytochemical enriched candy: textural, bioactive, molecular, and structural characterization / Kaur R. et.al. // Biomass Conversion and Biorefinery. 2025. №15(2). pp. 2805-2816.
6. Savaş E., Demir V. Glutathione-enriched fruit based candies: ingredient optimization impact on storage stability and product quality// Journal of Food Science and Technology. № 5. 2025. pp. 1-12.
7. Revalorisation of Sage (*Salvia lavandulifolia* Vahl) By-Product Extracts as a Source of Polyphenol Antioxidants for Novel Jelly Candies / Cedeño-Pinos C. et.al. // Antioxidants. 2023. №12(1). pp. 159.
8. From Discarded to Delicacy: Valorization of Sour Jujube Fruit Pulp and Peel into Functional Sucrose-and Maltitol-Based Candies / Tian S. et.al. // LWT. 2026. № 2498. pp. 1-11.

9. Microencapsulation of *Vitis vinifera* grape pulp phenolic extract using maltodextrin and its application in gummy candy enrichment / Heidari M. et.al. // Food Science & Nutrition. 2024. № 12(5). pp. 3405-3416.

10. Faturoti A. O., Ogidi C. O. Inclusion of antimicrobial and antioxidant spices into milk candy towards enhancement of nutrient contents and bio-functional activities // Heliyon. 2025. №11(3). pp. 42-49.

11. Spirulina and açai as innovative ingredients in the development of gummy candies / Paternina L. P. R. et.al. // Journal of Food Processing and Preservation. 2022. № 46(12). pp. 17-26.

12. Daştan D., Duraklı Velioğlu S. Development of vegan soft candy products enriched with plant-based proteins // CyTA-Journal of Food. 2025. №23(1). pp 89.

13. Food Industry Byproducts in Confectionery: Functional Jelly Candy Development from Black Carrot Pomace and Olive Oil / Biltekin S. İ. et.al. // Foods. 2025. № 14(20). pp 3524.

14. Sustainable use of coffee roasting by-products: development of high value-added gummy candies / Boninsegna M. A. et.al. // Journal of Food Measurement and Characterization. 2024. № 18(11). pp . 9519-9531.

15. Harnessing the technological potential of chia seeds in the technology of cream-whipped candy masses / Shydakova-Kamieniuka O. et.al. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2020. №2(11). pp . 104.

16. Методичні вказівки до виконання та оформлення кваліфікаційної роботи бакалаврів спеціальності 181 Харчові технології (G13 Харчові технології) освітньої програми «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів»денної і заочної форм навчання / Укладачі: Г.В. Коркач, О.В. Макарова, В.Ю. Толстих, О.М.Котузаки, Л.В. Гордієнко, С.М. Павловський – Одеса: ОНТУ, 2025. – 39 с.

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

18. 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.

19. 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.

20. 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.

21. Охорона навколишнього середовища/ Фізичні та хімічні основи галузевого виробництва: Навчальний посібник. / Смирнов В. О., Білецький В. С. — «Новий Світ-2000», ФОП Піча С. В., 2022. — 148 с.

22. 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.

Форм.	Зона	Поз.	Позначення			Наіменування		Кіл.	Приміт.
		1				Приймальна воронка		1	
		2	ШД			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				Горизонтальний шнек		1	
		13				Норія		1	
		14	ШД			Шнек		1	
		15				Автоваги		1	
		16				Розподільний транспортер		1	
		17	ХЕ-233			Силос		3	
		18				Датчик верхнього рівня		3	
		19				Підсилосний дозатор		3	
		20				Транспортер		1	
		21				Датчик нижнього рівня		3	
		22				Норія		1	
		23				Бункер		1	
		24				Стрічковий дозатор		1	
		25	8-М			Молотковий млин		1	
		26				Збірник		1	
		27				Бак		1	
						КРБ.ТЗПХіКВ.1.90-03.1.2			
Зм	Лист	№докум.	Подп.	Дата	Специфікація		Лит.	Лист	Листів
Здобувач.	Кузнецова В.І.							1	6
Консульт.	Гордієнко ЛВ.						ОНТУ-2026 Каф. ТЗПХіКВ Група ТЗХ-436		
Н.контр.	Гордієнко ЛВ.								
Керівник	Гордієнко ЛВ.								
Зав. Каф.	Жигунов Д.О.								

Форм.	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		28	НШ-20К	Насос шестерний	13	
		29		Відкритий кран	1	
		30		Відкритий кран	1	
		31		Ємність	1	
		32		Вертушка	1	
		33		Закритий кран	1	
		34		Зливний кран	1	
		35		Відкритий кран	1	
		36		Відкритий кран	1	
		37		Гнучкий шланг	1	
		38		Автоцистерна	1	
		39		Металевий бак	1	
		40		Бак	1	
		41	М-193	Плунжерний насос	16	
		42	МТ-250	Темперувальна машина	2	
		43	ШТА	Автоматична темперувальна машина	2	
		44		Стіл	1	
		45		Гофроящики	1	
		46		Маслорізка	-	
		47		Приймач	1	
		48		Жиротопка	1	
		49		Виробнича ємність	1	
		50		Очищувально-сортувальна машина	1	
		51	М-118	Ємності для зберігання	4	
		52		Шнековий дозатор	2	
		53		Циліндричний обсмажувальний апарат	1	
		54		Нижня частина апарату	1	
		55		Візок з подвійним дном	1	
						Лист
						2
Змін	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	Специфікація	

Форм.	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		56		Бункер	1	
		57		Тривалковий млин	1	
		58		Збірник з лопатним валом	1	
		59		Темперувальний збірник	1	
		60		Технологічний стіл	2	
		61		Овоскоп	1	
		62		Чотирикамерна ванна	1	
		63		Ніж з нержавіючої сталі	1	
		64		Чаші	1	
		65		Ємності	2	
		66		Змішувач	2	
		67		Змішувач безперервної дії	2	
		68		Виробничий бункер	1	
		69		Стрічковий транспортер	2	
		70		Виробнича ємність	1	
		71		Виробнича ємність	1	
		72		Виробнича ємність	1	
		73		Бункер	2	
		74	29-А	Змійовикова варильна колонка	2	
		75		Паровідокремлювач	2	
		76	ШАЕ-800	Помадозбивальна машина	2	
		77		Проміжний збірник	2	
		78	MT-250	Темперувальна машина	2	
		79		Виробнича ємність	1	
		80		Виробнича ємність	1	
		81	А2-ШДК	Дозатор	5	
		82		Виробничий бункер	1	
		83		Виробнича ємність	1	
		84		Виробнича ємність	1	
						Лист
						3
Змн.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата	Специфікація	

Форм.	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		85		Виробнича ємність	1		
		86		Виробнича ємність	1		
		87	«Геліос»	Відливальна головка	1		
		88	«Геліос»	Відливальна головка	1		
		89		Плита	1		
		90		Пристрій для вирівнювання	1		
		91	К-52Д	Установка прискореного вистоювання	1		
		92		Транспортер	1		
		93		Конвеєрні живильники	2		
		94	ЕУ-7	Загортувальні автомати	6		
		95		Поперечний конвеєр	2		
		96		Горизонтальний конвеєр	2		
		97		Скребковий транспортер	3		
		98	ГОМ	Автоваги	3		
		99		Гофрокороби	-		
		100	ОМ	Машина-напіваавтомат	3		
		101		Зважувальний пристрій	1		
		102		Платформа	1		
		103		Виробнича ємність	1		
		104		Виробнича ємність	1		
		105		Виробнича ємність	1		
		106		Виробнича ємність	1		
		107		Виробнича ємність	1		
		108	«Карле і Монтенарі»	Змішувач	1		
		109		Лопоті	1		
		110		Заслонка	1		
		111		Збірник-накопичувач	1		
		112		Горизонтальний шнек	2		
		113		Вертикальний шнек	1		
				Специфікація			Лист
							4
Змн	Лист	№ докум	Підп.				Дата

Форм.	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		114		Розвантажувальний пристрій	1	
		115		Стрічковий конвеєр	1	
		116		П'ятивалковий млин	1	
		117		Стрічковий транспортер	1	
		118		Виробнича ємність	1	
		119		Виробничий бункер	1	
		120		Шнековий дозатор	2	
		121		Виробнича ємність	1	
		122		Змішувач безперервної дії	1	
		123		Шнековий транспортер	1	
		124		Трьохвалковий млин	1	
		125		Стрічковий транспортер	1	
		126	ШПФ	Формуюча машина	1	
		127		Охолоджуюча шафа	1	
		128		Різальна машина	1	
		129		Охолоджуюча шафа	1	
		130	A2-ШЛА-4	Глазурувальний агрегат	1	
		131		Охолоджуюча камера	1	
		132		Виробнича ємність	1	
		133	MT-250	Темперувальна машина	1	
		134		Виробничий бункер	1	
		135		Виробнича ємність	1	
		136		Виробнича ємність	1	
		137		Збивальна машина	1	
		138		Приймальна воронка	1	
		139		Вагонетка	1	
		140		Транспортер	1	
		141	«Нагема»	Машина для намазування	1	
				Специфікація		
Змн	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		
						Лист
						5

[illegible]