

Міністерство освіти і науки України
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра ТЗПХ і КВ



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
на тему: **«Проект цукеркового цеху підприємства в м. Хорол»**
(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача (ки) Сушко І.О.
(прізвище, ініціали)

4 курсу групи ТЗХ-43а

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

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

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 12 червня 2023 р., протокол № 11

Завідувач(ка) кафедри ТЗПХ і КВ
(назва кафедри)

_____ (підпис)

Жигунов Д.О.
(прізвище, ініціали)

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут ННТІХП ім. Богомаза К.А.

Факультет Технології зерна і зернового бізнесу

Кафедра Технології зернових продуктів, хліба і кондитерських виробів

Ступінь вищої освіти Бакалавр

Спеціальність 181- Харчові технології

Освітня програма Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. Кафедри ТЗПХ і КВ

Жигунов Д.О.

“ 12 ” червня 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Сушко Ірині Олегівні

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи Проект цукеркового цеху підприємства в м. Хорол

керівник роботи к.т.н., доцент Гордієнко Людмила Василівна

(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «23» лютого 2023 року № 080-03

2. Строк подання студентом роботи 12 червня 2023 р.

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

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, стан проблеми і перспективи її вирішення, техніко-економічне обґрунтування роботи, технологічна частина, енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, архітектурно-будівельна частина, охорона праці, охорона навколишнього середовища, техніко-економічні розрахунки

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Генеральний план підприємства (1 аркуш), апаратурно-технологічні схеми зберігання і підготовки сировини та виробництва кондитерських виробів (2 аркуші), план виробничого корпусу з компонованням основного обладнання (1 аркуш)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
1. Стан проблеми і перспективи її вирішення	к.т.н., доц. Гордієнко Л.В.		
2. ТЕО роботи	к.е.н., доц. 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., доц. Карпінська Г.В.		

7. Дата видачі завдання 23 лютого 2023 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Стан проблеми і перспективи її вирішення	26.05.2023-10.06.2023	Виконано
2.	Техніко-економічне обґрунтування роботи	01.06.2023-09.06.2023	Виконано
3.	Технологічна частина	15.04.2023-11.06.2023	Виконано
4.	Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	20.05.2023-21.05.2023	Виконано
5.	Архітектурно-будівельна частина	01.06.2023-12.06.2023	Виконано
6.	Графічна частина	03.05.2023-12.06.2023	Виконано
7.	Охорона праці	23.05.2023-25.05.2023	Виконано
8.	Охорона навколишнього середовища	23.05.2023-25.05.2023	Виконано
9.	Техніко-економічні розрахунки роботи	01.06.2023-09.06.2023	Виконано
10.	Представлення на попередньому захисті	12.06.2023	Виконано
11.	Оформлення роботи	12.06.2023	Виконано
12.	Збір необхідних підписів	12.06.2023	Виконано
13.	Рецензування	21.06.2023	Виконано
14.	Захист на засіданні ЕК	23.06.2023	Виконано

Студент

(підпис)

Сушко І.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

к.т.н., доц. Гордієнко Л.В.

(прізвище та ініціали)

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

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності

Здобувач-дипломник

(підпис)

Сушко І.О.

(прізвище та ініціали)

Анотація кваліфікаційної роботи на тему: «Проект цукеркового цеху підприємства в м. Хорол»

Кваліфікаційна робота присвячена проектуванню цукеркового цеху на підприємстві в м. Хорол має такі розділи:

Вступ, в якому розглянуто основні завдання та напрямки розвитку кондитерської галузі в цілому, мету даної кваліфікаційної роботи.

Стан проблеми і перспективи її вирішення, у якому дана характеристика об'єкту, літературний і патентний огляд по тематиці кваліфікаційної роботи, мета і завдання роботи.

Техніко-економічне обґрунтування, де проведено маркетингові дослідження, оцінка цільового ринку, на якому підприємство планує реалізувати свою продукцію, аналіз конкурентного середовища у м. Хорол, визначено перспективну потужність підприємства, асортимент кондитерських виробів, вибрано стратегію конкуренції.

Технологічну частину, в якій наведені рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини, приведено продуктивний розрахунок сировини та напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, допоміжних матеріалів і тари, складів, підбір і розрахунок технологічного обладнання, опис технологічних схем виробництва, технохімічний контроль з метою підвищення якості кондитерських виробів.

Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення, де визначено енергозабезпечення підприємств галузі (тепло-, холодо-, електропостачання), приведено розрахунок обсягу електроспоживання.

Архітектурно-будівельну частину, яка містить опис генерального плану забудови території, архітектурних та об'ємно-планувальних рішень, опис компонування обладнання.

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

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

Розрахунок економічної ефективності роботи, в якому визначені показники виробничо-господарської діяльності підприємства та термін окупності інвестиційних витрат на будівництво підприємства.

Кваліфікаційна робота містить:

Текстової частини – 86 сторінок.

Таблиць – 38.

Графічних аркушів – 4, формату А1.

4.4. Холодозабезпечення.....	58
4.5. Електрозабезпечення.....	59
Розділ 5 Архітектурно-будівельна частина	60
5.1 Генеральний план забудови території.....	60
5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення	61
5.3. Опис компонування обладнання	62
Розділ 6 Охорона праці	63
Розділ 7 Охорона навколишнього середовища.....	74
Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки.....	75
Висновки та рекомендації.....	84
Список використаної літератури.....	85

Специфікація

Вступ

Сучасний етап розвитку кондитерської галузі України характеризується високим ступенем насиченості ринку різноманітною продукцією, серед якої стабільним попитом у населення користуються різні види цукерок.

Найбільш значне розширення в останні роки відбулося в таких продуктах, як: шоколадні плитки(пористий, високоякісний тонколистий шоколад), шоколадні кондитерські вироби (за рахунок розвитку праліне-начинок), шоколадні батончики (особливо тонколистий шоколад) шоколадні кондитерські вироби (завдяки розвитку праліне-начинок), шоколадні батончики, рулети, печиво.

Виробництво кондитерських виробів стрімко зростає, проте виникають деякі проблеми. Великі компанії не відчувають значної нестачі коштів: вони постійно запроваджують ексклюзивні продуктові лінії, оновлюють нові фабрики, закупають найсучасніше закордонне обладнання. Насамперед, цьому сприяє конкуренція у кондитерській галузі, яка останнім часом стає все більш жорсткою. Невеликі кондитерські підприємства, яких на Україні зараз налічується близько однієї тисячі, потребують заміни застарілого обладнання та впровадження нових технологій, але за значної нестачі коштів, не можуть собі це дозволити.

Вирішенням даного питання є впровадження різних методів покращення виробів, наприклад застосування нетрадиційної сировини, котра має профілактично-лікувальні властивості, що дозволяє ласувати улюбленими солодощами людям з різними протипоказаннями. За рахунок цього підвищується попит на дану продукцію, також дані впровадження позитивно впливають на екологію середовища.

Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення

1.1 Характеристика об'єкту

При проектуванні нових підприємств слід прагнути до високого рівня технічного забезпечення виробництва, обдуманно підбирати асортимент, який буде користуватися попитом.

Проектування цукеркового цеху пропонується у місті Хорол. Місто розташовано в Полтавській області, Лубенському районі. Населення в 2017 році склало 13 610 мешканців, проте в 2022 році кількість збільшилась через повномасштабне вторгнення країни агресора, так як переселенці були вимушені із територій активних бойових дій тікати в більш безпечні місця.

Основну роль у виборі району проектування цукеркового цеху відіграє транспортне сполучення цеху з постачальниками сировини, пакувальних матеріалів, торгових точок для реалізації продукції тощо. Енергоресурси на підприємство будуть подаватися від: вода – міський водопровід; електроенергія – міська мережа через трансформаторну підстанцію; газ – від центрального газопроводу; теплопостачання та опалення – від власної котельні. Стоки після очищення будуть скидатися до міської каналізації.

Будівельними нормами довжина виробничих будівель не обмежується, в даному проєкті становить 72 м.

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

Виробничий корпус триповерховий.

- 1 поверх – підготовка сировини до виробництва, склади сировини і готової продукції;
- 2 поверх – цукерковий цех;
- 3 поверх – пастило-мармеладний цех.

1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

Альтернативна заміна цукру при виробництві кондитерських виробів

Одним із поширених захворювань людини є цукровий діабет. Ця хвороба небезпечна тим, що від нестачі інсуліну глюкоза в організмі не засвоюється. Для того щоб люди з деякими обмеженнями могли вести звичний спосіб життя дослідники пропонують замінювати цукор на підсолоджувачі, котрі не будуть шкодити здоров'ю. Існують синтетичні та натуральні замінники цукру. Фруктоза, ксиліт, сорбіт, тагатоza, ізомальтулоза та екстракт стевії – це натуральні цукрозамінники. До синтетичних вчені відносять цикламат, сахарин, сукралозу, аспартам та інші. Підсолоджувач під назвою сорбіт менш солодший ніж цукор. Його активно застосовують у виробництві кондитерських виробів. Горобина – одна із рослин, з якої отримують сорбіт. Щодо ксиліту, то він майже ідентичний на смак і солодкуватості до цукру. Із недоліків, котрі перешкоджають застосування ксиліту є повільний метаболізм, при великих дозах викликає проносну дію та є доволі дороговартісним. Отримують його із соку берези, також із ягід таких як полуниця, малина. Тагатоza – замінник цукру, котрий має не високий глікемічний індекс, що свідчить про великий вміст інсуліну. Фруктоза має солодкий смак в 1,6 рази більший за цукор. Можна добути цей замінник із овочів, фруктів та ягід. Найсолодшим натуральним замінником вчені вважають екстракт стевії – аж в 300 разів ніж цукор. Проте цей екстракт має доволі специфічний смак та й даних про здатність підсолоджувача досить мало [1].

К.т.н., доцент В.С. Калина та магістр О.О. Єфимов розглянули можливі натуральні цукрозамінники, такі як стевія, топінамбур та цикорій. Цикорій багатий на інулін, пектин мікроелементи, вітаміни такі як В1, В2, В5, В9, С. Стевія має здатність знижувати вміст цукру, холестерину, перешкоджає утворенню пухлин. Багата на ефірні масла, вітаміни, мікроелементи. Топінамбур здатний зменшити вміст глюкози та холестерину в організмі,

понижує тиск, протидіє анемії, ожирінні. Багатий на інулін, клітковину, мікроелементи, вітаміни С, А, В1, В2. Вчені із різних країн застосовували цю сировину у вигляді порошку або пасти та додавали до різних кондитерських, хлібобулочних виробів також у вигляді харчоконцентратів. Щодо органолептичних показників, то вироби не втрачали свого звичного смаку, також виявили безпечність вживання людям хворих на цукровий діабет. В Україні досить мало кондитерських виробів із застосуванням натуральних цукрових замінників, тож це дає змогу науковцям більш широко вивчати та застосовувати такі замінники у виробництві продуктів для людей з обмеженим харчуванням [2].

Індонезійськими вченими було досліджено виробництво желейних цукерок на основі морських водоростей *Carpathyus alvarezii* із заміною сахарози на сорбіт. Їх метою було дослідження заміни цукру так як даний продукт є причиною утворення карієсу зубів. Науковці готували 4 зразки. Перший зразок готували без підсолоджувача, тобто із 100 % сахарози, другий 75 % сахарози і 25 % сорбіту, третій із вмістом сахарози 50 % та сорбіту 50 % і останній з 25 % сахарози та 75 % підсолоджувача. Готові цукерки досліджували на вміст цукру, аналізували текстуру, зольність, вологу готових цукерок, значення рН. Щодо вмісту цукру в желейних цукерках дослідження показало, що у четвертому зразку тобто із сахарозою у межах 25 % показало найнижчий показник вміст цукру, що дозволяє вживати людям схильних до карієсу. За текстурою цукерок найкращий результат отримали у четвертому зразку, при концентрації сорбіту в межах 75 %. Кондитерські вироби мали характерну желейну структуру, а у першому зразку цукерки отримали тверду, суху структуру, котру неможливо пережовувати. Інші результати теж показали позитивний вплив сорбіту у виробництві цукерок [3].

Інноваційне впровадження цінної нетрадиційно рослинної сировини у виробництві цукерок

На сьогоднішній день все більше набирають оберти харчові продукти з різноманітними нетрадиційними смаками. Тож доцільно застосовувати незвичну сировину та вдосконалювати виробництво цукерок.

Однією із запропонованої нетрадиційної рослинної сировини є квітка суданської троянди. За основу досліджень науковець Марина Миколаївна Чуйко обрала виробництво ірису. Особливість полягала в тому, що до основної сировини було додано 2,5 % порошку суданської троянди. Такий продукт дає характерний смак ірису. Порошок вводили при тиражуванні разом із цукровою пудрою. Квітка суданської троянди має вміст пектинових речовин, органічних кислот, антоціани, мікроелементи та вітаміни. Також даний порошок може застосовуватись в якості барвника. Порівнявши із контрольним зразком, Марина Миколаївна виявила, що смак ірису із додаванням незвичної сировини має приємний квітковий запах та смак, крім того забарвлення цукерки мало червоно-фіолетовий відтінок. Щодо фізико-хімічних показників даний ірис відповідає нормам ДСТУ. Узагальнивши, науковець зауважила, що до рецептури таких цукерок не потрібно додавати есенцію, так як суданська троянда дає приємний смак та аромат цукерці, також не варто вносити барвник. Крім того, вміст антоціанів подовжує термін зберігання ірису [4].

Ще однією нетрадиційною сировиною у виробництві цукерок науковці віднесли плоди жимолості. Їх впровадження було засноване на введенні до помадно-кремових цукерок підварки та пюре жимолості. Ягоди підготували наступним чином: протягом 2-3 хвилин жимолость бланшували парою після чого протирали та видаляли зайву вологу. При виробництві цукерок 15 % підварки вносили разом із цукром з урахуванням рецептурної кількості, крім того додавали на стадії темперування. На виході науковці отримали цукерки з приємним запахом, не надто солодким смаком, та характерною структурою помадної цукерки. При зберіганні неглазуровані цукерки з ягодами жимолості протягом 1-го місяця не змінили свою структуру, хоч і втратили

деяку кількість вологи. А от контрольний зразок показав значно гірші показники при зберіганні цукерок [5].

Науковець Hariadi Н. запропонував виробництво желейних цукерок із вмістом карамболя та папаї. Екзотичний фрукт папая може вживатись в сирому та на пів звареному стані. Він є джерелом вітаміну С, також містить пектин, котрий утворює желейну структуру. Індонезійський фрукт карамболь із кислим смаком теж багатий на вітамін С, флавоноїди, клітковину та пектин. Вчений розробив 3 зразки з різною концентрацією папаї та карамболя: перший зразок 25% до 75%, другий 50% до 50% і третій зразок 75% до 50%. Hariadi Н. провів ряд досліджень: оцінка кольору, смаку, аромату, текстури, аналіз на вміст вітаміну С та клітковини. Після побаченого науковець зробив висновок, що для кращих показників і доцільності виробництва таких цукерок потрібно більше досліджень, а саме вміст вологи, золи, цукрів. Проте із отриманих даних Hariadi Н вияснив, що найкраща пропорція папаї та карамболя в межах 50:50 %, так як цей зразок має більш приємний смак, запах та колір. Також зауважив, що необхідно варіювати вміст есенцій у виробництві таких цукерок [6].

Пакування, фактори та умови зберігання цукерок

При зберіганні цукерки можуть змінювати свою якість, може погіршуватись смак, вигляд цукерки, тож на сьогоднішній день тема зберігання і пакування цукерок досі актуальна [7].

Серед запропонованим із видів покриттям цукерок, науковці виділяють використання гелю, котрий додає виробу блискучість, гладку поверхню також захищає продукт від висихання. К.т.н., доц. О.Ю. Мельник разом із студентом Радченко К.Ю. запропонували використання модифікованих крохмалей, котрі за допомогою селекційного відбору отримують цю речовину. Найкращими є фізико-модифіковані крохмалі, яке не обробляються хімічними сполуками. Також пропонують використання холодного набухання крохмалю, що дає змогу скоротити процес виробництва, так як не потрібно використовувати термічну обробку [8].

О.С. Шульга, А. І. Чорна та О. О. Петруша. Розглянули вплив на якість помадних цукерок їстівної плівки. Готували два зразки. Перший упаковували в полімерну плівку, а іншу в їстівну, яка складалась із кукурудзяного крохмалю, лляної олії, желатину та сечовини. Зберігали дані зразки згідно з вимогами ДСТУ. Після проведення досліду побачили, що їстівна плівка не впливає на смак цукерки, крім того зовнішній вигляд покращується, адже плівка додає блискучості. На 28 день експерименту зразок з полімерною плівкою змінив структуру помадної цукерки. Фракція кристалів склала 51 мкм, а ось другий зразок з покриттям їстівної плівки показав кращі результати. Узагальнивши, науковці встановили, що їстівна плівка доцільна у використанні, так як покращується зовнішній вигляд помадної цукерки, також гарно зберігаються цукерки, крім того підвищується біологічна цінність даного виробу [9].

К.т.н. доцент Гирка О.І. дослідила умови зберігання цукерок «Карпати», «Білочка», «Кара-Кум» та «Червоний мак», та визначила, які фактори негативно впливають на якість цукерок. Такі цукерки мають в складі жири, котрі з часом окислюються і прогіркають. Зберігались цукерки в картонних ящиках, ПЕТ плівка (поліетилентерефталат) та у БООП плівці протягом 9-ти місяців. Провівши дослід, науковець побачила, що зберіганні цукерок при високій вологості протягом 9-ти місяців підвищилось тіобарбітурове число в 1,4–1,6 рази також накопичились моноальдегіди та збільшилась кислотність виробів. Проте протягом шести місяців зберігання цукерок в закритих ящиках все-таки можливе зберігання [7].

Проаналізувавши дану роботу, можна заважити, що технології виробництва цукерок невпинно розвиваються. В кожній країні нашої планети є свої особливості виробництва й неймовірні екзотичні смаки. Крім того, розширюються споживачі цукерок, котрі мали протипоказання щодо вживання кондитерських виробів, адже науковці не стоять на місці і шукають вирішення таких проблем.

1.3 Мета і завдання роботи

Основною метою роботи є впровадження технологій цукеркових виробів на кондитерському підприємстві в м. Хорол з впровадженням поточно-механізованих ліній по виготовленню:

- цукерок «Червоний мак» на потоково-механізованій лінії А2-ШЛГ виробництва і пакування пралінових глазурованих цукерок потужністю 5700,0 кг/зм;

- цукерок «Прем'єра» на потоково-механізованій лінії для виробництва виливних цукерок з формувальною машиною «Саві-Жан-Жан» (Франція) потужністю 5600 кг/зм;

- цукерок «Грильяж в шоколаді» на потоково-механізованій лінії для виробництва цукерок «Грильяж в шоколаді» потужністю 1100 кг/зм.

У відповідності з поставленою метою вирішуються наступні задачі:

- 1) Обґрунтування асортименту кондитерських виробів.
- 2) Підбір рецептур обраного асортименту та технологічна характеристика сировини.
- 3) Продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони.
- 4) Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.
- 5) Розрахунок витрат допоміжних матеріалів і тари.
- 6) Розрахунок складів для зберігання тари, сировини і готової продукції.
- 7) Розрахунок і підбір обладнання.
- 8) Підбір технологічних схем, які будуть максимально автоматизовані, дозволять виготовляти вироби високої якості та забезпечать виробництво заданого асортименту.
- 9) Опис технохімічного контролю виробництва.
- 10) Техніко – економічне обґрунтування вибору асортименту та рецептури цукеркових виробів.
- 11) Постачання електроенергії, води, тепла, пари, холоду, палива тощо.

- 12) Визначення заходів з охорони навколишнього середовища, опис проблеми техніки безпеки і пожежонебезпеки і заходів для їх попередження.
- 13) Проведення розрахунку економічної ефективності будівництва.

Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування

Маркетингові дослідження

Однією з розвинутих галузей промисловості України є кондитерська галузь. Даний сегмент характеризується високим рівнем конкуренції, насиченістю, присутністю великих іноземних компаній, що обумовлює широкий асортимент продукції. Великі кондитерські компанії працюють здебільшого на зовнішні ринки та постійно нарощують експорт, а малі та середні підприємства – працюють на внутрішній ринок України

Ринок виробництва та збуту кондитерських виробів нашої країни налічує близько 800 потужних підприємств, які випускають солодощі не тільки для нашого населення, а й на експорт в різні країни світу. Передові підприємства неодноразово згадуються в ТОП-100 кондитерських кооперацій світу.

За даними досліджень, в середньому кожен українець споживає близько 15 кг кондитерських виробів на рік.

Моніторинг ринку кондитерських виробів в Україні за 2021 рік показує, що найбільшу частку споживання займають борошняні вироби – 55,6 %, друге місце шоколадні – 26,9 %, третє місце займають цукрові солодощі – 17,5 %.

Основні фактори, котрі впливають на ринок кондитерських виробів в Україні:

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

Одні із найбільш перспективних лідерів України є кондитерська фабрика «Roshen», яка в 2015 році посіла 22 місце в ТОП-100 країнах світу, «Конті» зайняла в цьому списку 38 місце та 62 місце «АВК». Проте в 2014

році ці показники були кращими. Є декілька факторів, які вплинули на такий результат. Насамперед, це політична ситуація, яка призвела до ряду проблем: припинення експорту в деякі країни, анексія Криму, проведення бойових дій, що призвело до зупинення тих підприємств, які розташовані саме на тій території, також це вплинуло на економіку країни. Пізніше, починаючи з 2017 року, платоспроможність населення стала відновлюватися, що позитивно позначилося на ємності ринку кондитерських виробів в Україні. Інфраструктура не зупиняється, відновлює свою продуктивність праці і виробництва, також з'являються нові кондитерські фабрики, які створюють новітні тенденції та допомагають розвитку країни.

Таблиця 2.1. – Основні підприємства за виробництвом шоколадних виробів України за 2019 рік

Підприємство	Виручка, млрд. грн.	Імпорт, млрд. грн.	Експорт млрд. грн.	Динаміка виручки 2018/2019 рр., %	Частка за субринком, %
ДП «Кондитерська корпорація «РОШЕН»	16,5-17,0	3,5-4,0	2,0 – 2,5	12	43,74
ПрАТ «Монделіс Україна»	6,0-6,5	2,5-3,0	1,5-2,0	2	15,92
ТОВ «Ферреро Україна»	2,0-2,5	1,0-1,5	0	10	6,35
ТОВ «АВК Конфекшнері»	2,0-2,5	0,3-0,35	0,15-0,2	-27	5,94
ТОВ «МАЛБІ ФУДС»	1,5-2,0	1,0-1,5	0,05-0,055	20	4,98
ПрАТ «Вінницька кондитерська фабрика»	1,0-1,5	0	0	18	3,72
ТОВ «Шоколадна компанія «МИР»	0,75-0,8	0,2-0,25	0,01-0,015	6	2,04
ПрАТ «Кондитерська фабрика «АВК» м. Дніпро	0,65-0,7	0	0,7-0,75	-26	1,75

Резюме

У кваліфікаційній роботі по впровадженню інноваційних технологій виробництва цукеркових виробів у м. Хорол пропонується наступний асортимент кондитерських виробів:

- цукерки «Червоний мак» потужністю 5,8 т/зм;
- цукерки «Прем'єра» потужністю 5,7 т/зм;
- цукерки «Грильяж в шоколаді» потужністю 1,1 т/зм.

Раціональні технології виготовлення цукерок мають забезпечити високу якість продукції, зменшення затрат і витрат сировини на всіх стадіях технологічного процесу, а також економію енергоресурсів. Їх розроблення та впровадження базується на використанні високоякісної сировини, використання нетрадиційної сировини і добавок, що сприяють інтенсифікації технологічного процесу.

Розділ 3. Технологічна частина

Мета технологічного проектування підприємства – встановити оптимальні технологічні схеми кожного виробництва, визначити режими роботи цехів і виробництва, визначити потребу виробництва у сировині, таропакувальних матеріалів, обладнання, виробничих площах та ін.

Вихідні матеріали для технологічного розрахунку наступні:

- завдання на проектування/потужність і асортимент/;
- норм технологічного проектування кондитерської промисловості;
- діючі правила та інструкції.

3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

Асортимент кондитерських виробів вибирається таким чином, щоб найбільш повно задовольнити потреби населення з врахуванням наявного традиційної, нетрадиційної і місцевої сировини.

Виходячи із завдання на проектування складається асортимент за видами виробів і визначається річна, добова і змінна виробка окремих груп кондитерських виробів, кг:

$$Q_{\text{річ}} = (Q \cdot P_i) / 100 \quad (1)$$

$$Q_{\text{доб}} = (Q \cdot P_i) / (100 \cdot T) \quad (2)$$

$$Q_{\text{змін}} = (Q \cdot P_i) / (Q \cdot T \cdot n) \quad (3)$$

де P_i – питома вага даної групи виробів, %;

Q – продуктивна потужність підприємства, кг;

T – кількість робочих днів на рік / зазвичай приймається $T = 250$;

n - кількість змін / зазвичай $n = 2$.

Таблиця 3.1. Асортимент по видам виробів

Найменування видів виробів	Кількість робочих днів в році	Кількість змін за добу	Виробітка			
			змінна, т	добова, т	річна	
					т	%
Цукеркові	250	2	12,4	24,8	6200	100

Виробнича потужність окремих груп виробів визначається за потужністю основного технологічного обладнання на основі технічних норм продуктивності цього обладнання згідно інструкції по визначенню

виробничих потужностей кондитерської промисловості або на основі досягнень передових підприємств галузі. В залежності від виду кондитерських виробів визначається передове технологічне обладнання. Так при виробництві цукерок передовим обладнанням вважається цукерковоформуєчі агрегати та ін.

В результаті визначення об'єму виробітки окремих сортів кондитерських виробів складається розгорнутий асортимент по кожному виду продукції

Таблиця 3.2. Розгорнутий асортимент продукції, що виготовляється

Найменування виробів	Виробітка				Вид загортки, фасування
	змінна, т	добова, т	річна		
			т	%	
Цукерки «Червоний мак»	5,7	11,4	2850	45,97	«в перекрутку»
Цукерки «Прем'єра»	5,6	11,2	2800	45,16	«в перекрутку»
Цукерки «Грильж в шоколаді»	1,1	2,2	550	8,87	«в носок»
Всього	12,4	24,8	6200	100	-

3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна

характеристика сировини

Рецептура № 150

Цукерки «Червоний мак»

Глазуровані шоколадом цукерки продовгуютої прямокутної форми. Корпус – шоколадно-горіхове праліне з додаванням дробленої карамельної маси. Цукерки загорнуті.

В 1 кг. міститься загорнутих цукерок не менше 70 штук. Вологість цукерок $0,9 \pm 0,3$ %.

Таблиця 3.3.

Найменування сировини й напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Рецептура цукерок					
Корпус	99,1	703,52	697,19	703,52	697,19
Шоколадна глазур	99,1	301,50	298,79	301,50	298,79
Всього	-	1005,02	995,98	1005,02	995,98
Вихід	99,1	1000,0	991,0	1000,0	991,0
Рецептура корпусу на 703,52 кг					
Шоколадно-горіхове праліне	99,0	803,63	795,59	565,37	559,72

Карамельна маса	98,0	139,89	137,09	98,42	96,45
Масло какао	100,0	48,22	48,22	33,92	33,92
Масло кокосове	100,0	16,07	16,07	11,31	11,31
Всього	-	1007,81	996,97	709,02	701,40
Вихід	99,1	1000,0	991,0	703,52	697,19
Вологість 0,9±0,3 %.					
Рецептура шоколадно-горіхового праліне			на 565,37 кг		
Цукрова пудра	99,85	482,52	481,80	272,80	272,39
Терте какао	97,4	138,61	135,01	78,37	76,33
Масло какао	100,0	37,12	37,12	20,99	20,99
Ядро горіха ліщини смажене	97,5	102,07	99,52	57,71	56,99
Ядро мигдалю смажене	97,5	102,07	99,52	57,71	56,27
Вафлі	95,5	159,28	152,11	90,05	86,00
Ванілін	-	0,19	-	0,11	-
Всього	-	1021,86	1005,08	577,74	568,25
Разом	99,0	1000,0	990,0	565,37	559,72
Рецептура карамельної маси			на 98,42 кг		
Цукор-пісок	99,85	712,28	711,21	70,10	69,99
Патока	78,0	356,14	277,79	35,05	27,34
Всього	-	1068,42	989,0	105,15	97,33
Вихід	98,0	1000,0	980,0	98,42	96,45

Зведена рецептура

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальний вихід сировини на 1 т незагорнутих цукерок, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	301,50	298,79	304,7	302,0
Цукор-пісок	99,85	70,10	69,99	70,9	70,8
Цукрова пудра	99,85	272,80	272,39	275,8	275,4
Патока	78,0	35,05	27,34	35,4	27,6
Масло какао	100,0	54,91	54,91	55,5	55,5
Масло кокосове	100,0	11,31	11,31	11,4	11,4
Терте какао	97,4	78,37	76,33	79,3	77,2
Вафлі	95,5	90,05	86,00	91,0	86,9
Ядро горіха ліщини смажене	97,5	57,71	56,27	58,4	56,9
Ядро мигдалю смажене	97,5	57,71	56,27	58,4	56,9
Ванілін	-	0,11	-	0,11	-
Всього	-	1029,62	1009,60	1040,91	1020,6
Вихід	99,1	1000,0	991,0	1000,0	991,0

Рецептура № 295

Цукерки «Прем'єра»

Неглазуровані цукерки продовгуватої прямокутної форми або овальної форми. Складаються із молочної помади з додаванням какао порошку. Цукерки загорнені.

В 1 кг міститься не менше 70 штук загорнутих цукерок. Вологість

9,0±2,0%.

Таблиця 3.4.

Найменування сировини й напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура цукерок					
Молочна помада	91,0	947,59	862,31	674,70	661,21
Масло вершкове	84,0	23,69	19,90	335,00	331,65
Какао порошок	95,0	36,01	34,21	1009,70	992,86
Есенція ванільна	-	1,90	-	1,90	-
Разом	-	1009,19	916,42	1009,19	916,42
Вихід	91,0	1000,0	910,0	1000,0	910,0
Рецептура молочної помади на 947,59кг					
Цукор-пісок	99,85	624,68	623,74	591,94	591,05
Патока	74,0	303,35	224,48	287,45	212,71
Молоко згущене	78,0	91,0	70,98	86,23	67,26
Разом	-	1019,03	919,20	965,62	871,02
Вихід	91,0	1000,0	910,0	947,59	862,31

Зведена рецептура

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Цукор-пісок	99,85	591,94	591,05	594,7	593,8
Патока	78,00	86,23	67,26	86,7	67,6
Згущене молоко	74,0	287,45	212,71	288,8	213,7
Масло вершкове	84,0	23,69	19,90	23,8	20,0
Какао порошок	95,0	36,01	34,21	36,2	34,4
Есенція ванільна	-	1,90	-	1,90	-
Разом	-	1027,22	925,13	1032,1	929,5
Вихід	91	1000,00	910,0	1000,00	910,0

Рецептура № 11

Цукерки «Грильяж в шоколаді»

Цукерки глазуровані шоколадною глазур'ю квадратної або продовгватої прямокутної форми. Корпус складається з грильяжної маси. Цукерки загорнуті.

В 1 кг міститься не менше 65 штук загорнутих цукерок.

Таблиця 3.5.

Найменування сировини й напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах

Рецептура цукерок					
Корпус	99,0	703,52	696,48	703,52	696,48
Шоколадна глазур	99,1	301,51	298,80	301,51	298,80
Разом	-	1005,03	995,28	1005,03	995,28
Вихід	99,03	1000,00	990,30	1000,0	990,30
Рецептура корпусу			на 703,52кг		
Цукор-пісок	99,85	675,67	674,66	475,35	474,64
Ядро горіха ліщини смажене дроблене	97,5	337,84	329,39	237,67	231,73
Масло вершкове	84,0	13,52	11,36	9,51	7,99
Ванілін	-	0,27	-	0,19	-
Разом	-	1027,30	1015,38	722,72	714,36
Вихід	99,0	1000,00	990,00	703,52	696,48
Вологість 1,0 ± 0,5%					

Зведена рецептура

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	301,51	298,80	303,2	300,5
Цукор-пісок	99,85	475,35	474,64	478,0	477,3
Ядро горіха ліщини смажене дроблене	97,5	237,67	231,73	239,0	233,0
Масло вершкове	84,0	9,51	7,99	9,5	8,0
Ванілін	-	0,19	-	0,2	-
Разом	-	1024,23	1013,16	1029,9	1018,8
Вихід	99,03	1000,00	990,30	1000,00	990,3

Технологічна характеристика сировини

Цукор (ДСТУ 4623:2006)

Цукор використовується вигляді цукру-піску та цукру-рафінаду. Цукор-пісок є сухим сипучим продуктом, що складається з окремих кристалів з яскраво вираженими гранями розмірами від 0,2 до 2,5 мм.

Властивості цукру-піску зумовлені властивостями цукрози. Основні функціональні властивості сахарози: солодощі, розчинність у воді, здатність утворювати пересичені розчини, оптичні властивості, здатність до консервації, зброджуваність мікроорганізмами.

Цукрова пудра

Для виготовлення ряду напівфабрикатів у кондитерському виробництві використовують подрібнений цукровий пісок. На 1 т пудри витрачається 1003 кг цукрового піску. Пудра повинна бути дрібного помелу і перед вживанням просіюватися через сито для усунення крупніших часточок.

Патока (ДСТУ 4498:2005)

Використовується крохмальна патока, що представляє собою солодкий, в'язкий, не кристалізується, прозорий продукт. Колір патоки від безбарвного до блідо-жовтого різних відтінків залежить від ступеня очищення. При виготовленні кондитерських виробів патока може бути: антикристалізатором; смаковим компонентом, вологоутримуючою добавкою.

Технологічною складністю в організації доставки, зберігання, транспортування, очищення (проціджування) і дозування патоки є її висока в'язкість. Для зниження в'язкості патоку підігрівають до 40-50 °С, не допускаючи перегріву.

Ядра горіхів

Використовують очищені від шкаралупи ядра горіхів ліщини, мигдалю. Особливою властивістю цієї сировинної групи є хімічний склад, що зумовлює високу харчову цінність. Перед подачею виробництва ядра горіхів пропускається через сортувальні машини чи перебирають вручну, і навіть через магніти видалення домішок металів. Спеціальна підготовка полягає, в залежності від галузі використання (начинки, цукеркові маси, для обробки поверхні), в обсмажуванні, подрібненні до тертого або подрібненого стану.

Какао терте (ДСТУ 5006:2008)

Какао терте є основним напівфабрикатом шоколадного виробництва. Воно входить до складу всіх видів шоколаду та шоколадної глазури. З какао тертого пресують какао масло, яке також є складовою всіх шоколадних виробів. Терте какао одержують із какао бобів, які попередньо піддають очищенню від сторонніх домішок, термічній обробці, поділу на складові частини та тонкому подрібненню ядер бобів.

Какао масло (ДСТУ 5004:2008)

Одержується шляхом пресування екстракції обсмажених відокремлених від какао вели та подрібнених какао-бобів. Зміст какао-олії в какао-бобах становить близько 50%, але може досягати 58%.

Найважливішими властивостями какао масла є, кристалічна, тверда,

консистенція, що не мажуть, при температурі 20 – 25 °С, та одержане екстракцією, при 20 - 25 °С має пастоподібну консистенцію. При пресуванні не вдається повністю віджати масляну фракцію і в макусі залишається 8 - 18% жиру. Какао маслу притаманні поліморфні властивості. Внаслідок поліморфізму какао-масло при охолодженні кристалізується в різних кристалічних структурах, що мають різні фізичні властивості.

Какао порошок (ДСТУ 4391:2005)

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

Шоколадна глазур (ДСТУ 4660:2006)

Являє собою продукт переробки какао бобів та цукру з введенням або без введення смакових і ароматизуючих добавок. В якості добавок в шоколадну глазур може входити сухе молоко (шоколадно-молочна глазур) або тертий горіх (шоколадно-горіхова глазур). Крім того, у всі види шоколадної глазури вводиться ванільна есенція. Для зниження в'язкості рецептура шоколадної глазури передбачає введення розріджувачі - фосфатидних концентратів. Шоколадна глазур випускається у вигляді стружки, крихти, блоків, а також в рідкому вигляді.

Кокосове масло (ДСТУ 4562:2006)

Кокосове масло є комерційно важливим маслом в групі лауриновий жирів. Масла лауринової групи істотно відрізняються від інших жирів і масел тим, що вони різко переходять від крихкого стану до рідкого в межах вузького температурного діапазону. Кокосове масло – тверда ламка речовина при температурі навколишнього середовища до 21,1 °С, але воно швидко і повністю плавиться при температурі нижче температури тіла.

Масло вершкове (ДСТУ 4399:2005)

Його відносять до тваринних жирів і отримують шляхом збивання молочних вершків, що веде до руйнування білкових оболонок навколо жирових кульок та агрегації жиру. До масла коров'ячого згідно з ДСТУ 4399:2005 пред'являються такі вимоги: смак і запах - чисті, без сторонніх відтінків; колір - від білого до світло-жовтого, однорідний по всій масі; консистенція - при 10-12 °С щільна, однорідна поверхня в розрізі - суха. Допускається наявність крапельок вологи для всіх видів масла, крім вологодської. Поверхня топленого масла - м'яка, зерниста, у розтопленому вигляді топлене масло повинно бути прозорим, без осаду.

Згущене молоко (ДСТУ 4274:2003)

Згущене молоко отримують шляхом уварювання молока переважно у вакуум-випарних апаратах з додаванням цукру. У нагріту до 60-70 °С воду засипають цукор, отримують 70-75%-ний цукровий розчин. Його доводять до кип'ятіння, фільтрують, змішують з гарячим молоком і, коли молоко уварюється приблизно до 90% готовності, подають у вакуум-апарат. Готовий продукт повинен містити 73,5 % сухих речовин (за рефрактометром при 20 °С). Готове молоко охолоджують.

Ароматичні есенції (ДСТУ 4910:2008)

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

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

Ванілін (ДСТУ 1009:2005)

Нині у промисловості використовують синтетичний ванілін, що є кристалічний порошок білого кольору. Температура плавлення кристалів 80-82 °С. Ванілін погано розчиняється у воді. При 80 °С одна частина його розчиняється у двадцяти частинах води, але добре розчиняється у спирті.

Пакують ванілін в жерстяні коробки масою 250, 500 г, 1 та 5 кг. Кришку в місці з'єднання з коробкою обклеюють ізолюючою стрічкою і пломбують.

Вода

Вода, що застосовується для вироблення продуктів, також миття виробничого обладнання та інвентаря, повинна відповідати всім вимогам ДСТУ 7525:2014. Вона повинна мати чистий смак, бути прозорою, безпечною за бактеріальним складом та нешкідливою за вмістом хімічних речовин. Для технологічної оцінки води істотне значення має жорсткість, обумовлена вмістом солей кальцію та магнію.

3.3 Продуктивний розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони

Кількість загортувальних матеріалів вибраного асортименту (В) залежить від їх виду та розміру виробів, тобто кількості штук готових виробів в 1 кг, і визначається виходячи з норм витрат пакувальних матеріалів по групах виробів.

Таблиця 3.6. Перерахунок на незагорнуту продукцію цукеркового цеху

Асортимент виробів	Змінна виробітка (З), кг	Витрати загорнутих матеріалів (В)		Незагорнута продукція (Н)		
		на 1 т готової продукції	на зміну, кг	за зміну, кг	за добу, т	за рік, тис. т
Цукерки «Червоний мак»	5700	44	250,8	5449,2	10,898	2,725
Цукерки «Прем'єра»	5600	32	179	5421	10,842	2,711
Цукерки «Грильяз в шоколаді»	1100	56	61,6	1038,4	2,077	0,52
Всього	12400	150	520,2	11879	23,758	5,94

Для цукерок «Червоний мак», загорнутих в перекрутку, витрата загортувальних матеріалів (на 1 т) складається з етикетки парафінованої – 21 кг, фольги – 12 кг, підгортки парафінованої – 11 кг і становить 44 кг/т.

Для цукерок «Прем'єра», загорнутих в перекрутку, витрата загортувальних матеріалів (на 1 т) складається з етикетки парафінованої – 22 кг, підгортки парафінованої – 10 кг і становить 32 кг/т.

Для цукерок «Грильяз в шоколаді», загорнутих в носок, витрата загортувальних матеріалів (на 1 т) складається з етикетки писчої – 34 кг, фольги – 11 кг, підгортки парафінованої – 11 кг і становить 56 кг/т.

При визначенні витрати сировини, допоміжних матеріалів і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, для цукерок необхідно враховувати загортувальні матеріали, так як в рецептурних довідниках ці норми наводять на 1 т виробів.

Таблиця 3.7. Витрати сировини та напівфабрикатів, що надходять зі сторони

Найменування виробу і змінна виробітка	Цукерки «Червоний мак»		Цукерки «Прем'єра»		Цукерки «Грильяж в шоколаді»		Всього		
	на 1 т, кг	на 5,45т, кг	на 1т, кг	на 5,42т, кг	на 1 т, кг	на 1,04 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік, т
<u>Сировина:</u>									
Цукор-пісок	347,5	1893,9	594,7	3223,3	478,0	497,1	5614,3	11228,6	2807,150
Патока	35,4	192,93	86,7	469,9	-	-	662,83	1325,7	331,43
Згущене молоко	-	-	288,8	1565,3	-	-	1565,3	3130,6	782,65
Масло вершкове	-	-	23,8	129,0	9,5	9,88	138,88	277,76	69,44
Какао порошок	-	-	36,2	196,2	-	-	196,2	392,4	98,1
Кокосове масло	11,4	62,13	-	-	-	-	62,12	124,26	31,065
Ядро горіха ліщини сире	61,38	334,52	-	-	251,2	261,25	595,72	1191,44	297,86
Ядро мигдалю сире	61,38	334,52	-	-	-	-	334,52	669,04	167,26
Есенція ванільна	-	-	1,90	10,3	-	-	10,3	20,6	5,15
Ванілін	0,11	0,6	-	-	0,2	0,208	0,808	1,616	0,404
<u>Напівфабрикати зі сторони:</u>									
Шоколадна глазур	304,7	1660,6	-	-	303,2	315,3	1975,9	3951,8	987,95
Какао терте	79,3	432,2	-	-	-	-	432,2	864,4	216,1
Какао масло	55,5	302,47	-	-	-	-	302,47	604,94	151,24
Вафлі	91,0	493,22	-	-	-	-	493,22	986,44	246,61

Кількість цукру-піску, необхідного для отримання цукрової пудри, для цукерок «Червоний мак». Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску, тоді як на виробництво 275,8 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{\text{цук.п}} = \frac{275,8 \cdot 1003}{1000} = 276,53 \text{ кг.}$$

Відповідності до норм витрат для виготовлення 1000 кг ядра горіха ліщини смаженого необхідно 1051 кг ядра горіха ліщини сирого, тоді як для

виготовлення ядра горіха ліщини смаженого цукерки «Червоний мак» необхідно:

$$M_{г.сир} = \frac{58,4 \cdot 1051}{1000} = 61,38 \text{ кг.}$$

Кількість ядра горіха ліщини сирого для цукерок «Грильяж в шоколаді»:

$$M_{г.сир} = \frac{239,0 \cdot 1051}{1000} = 251,2 \text{ кг.}$$

Відповідності до норм витрат для виготовлення 1000 кг ядра мигдалю смаженого необхідно 1051 кг ядра мигдалю сирого, тоді як для виготовлення ядра мигдалю смаженого цукерки «Червоний мак» необхідно:

$$M_{м.сир} = \frac{58,4 \cdot 1051}{1000} = 61,38 \text{ кг.}$$

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

3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

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

До напівфабрикатів у цукерковому виробництві - цукровий (цукрово-патоковий) сироп, рецептурні суміші, цукеркові маси, корпуси цукерок, шоколадна глазур, горіх смажений тертий, горіх смажений з цукром та ін.

Таблиця 3.8. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Червоний мак»

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикатів	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				На 1,0 т готової продукції, кг	На зміну з розрахунку 5,45т/кг
1	К	Готовий виріб	99,1	1000,0	5450,0
	П	Корпус	99,1	703,52	3834,18
		Шоколадна глазур	99,1	301,50	1643,18
2	К	Корпус	99,1	703,52	3834,18
	П	Шоколадно-горіхове праліне	99,0	565,37	3081,27
		Карамельна маса	98,0	98,42	536,39

		Масло какао	100,0	33,92	184,86	
		Масло кокосове	100,0	11,31	61,64	
	П	Шоколадно-горіхове праліне з 1/3 масла какао	98,99	563,64	3071,84	
		2/3 масла какао	100,0	13,99	76,25	
		Ванілін	-	0,11	0,6	
4	К	Шоколадно-горіхове праліне з 1/3 масла какао	98,99	563,64	3071,84	
		П	Цукрова пудра	99,85	272,80	1486,76
			Терте какао	97,4	78,37	427,12
			Масло какао 1/3	100,0	7,0	38,15
			Ядро горіха ліщини смажене	97,5	57,71	314,52
			Ядро мигдалю смажене	97,5	57,71	314,52
Вафлі	95,5	90,05	490,77			
5	К	Карамельна маса	98,0	98,42	536,39	
	П	Карамельний сироп	84,0	114,82	625,77	
6	К	Карамельний сироп	84,0	114,82	625,77	
	П	Рецептурна суміш	82,0	117,62	641,03	
		Цукровий пісок	99,85	70,10	382,05	
		Патока	78,0	35,05	191,02	
		Вода	-	12,02	65,51	
7	К	Ядро горіха ліщини смажене	97,5	57,71	314,52	
	П	Ядро горіха ліщини сире	92,77	60,65	330,54	
8	К	Ядро мигдалю смажене	97,5	57,71	314,52	
	П	Ядро мигдалю сире	92,77	60,65	330,54	
9	К	Цукрова пудра	99,85	272,80	1486,76	
	П	Цукровий пісок	99,85	273,62	1504,91	

Кількість 2/3 какао масла, кг:

$$M_{\frac{2}{3}\text{м.к.}} = \frac{20,99}{3} \cdot 2 = 13,99 \text{ кг.}$$

Кількість 1/3 какао масла на 1 т готової продукції, кг:

$$M_{\frac{1}{3}\text{м.к.}} = 20,99 - 13,99 = 7 \text{ кг.}$$

Кількість шоколадно-горіхового праліне з 1/3 масла какао, необхідну для виготовлення 1 т готової продукції, кг:

$$M_{\frac{1}{3}\text{м.к.}} = 272,80 + 78,37 + 7,0 + 57,71 + 57,71 + 90,05 = 563,64 \text{ кг.}$$

Масова частка СР шоколадно-горіхове праліне з 1/3 масла какао, %:

$$СР = \frac{99,0 \cdot 577,74 - 100,0 \cdot 13,99}{563,64} = 98,99\%.$$

Кількість карамельного сиропу на 1 т готової продукції, кг. У відповідності до технології отримання карамельного сиропу масова частка СР сиропу складає 84,0 %

$$M_{\text{к.с.}} = \frac{M_{\text{к.м.}} \cdot C_{\text{к.м.}}}{C_{\text{к.с.}}} = \frac{98,0 \cdot 98,42}{84,0} = 114,82 \text{ кг.}$$

Кількість рецептурної суміші для карамельного сиропу на 1 т готової продукції, кг. У відповідності до технології при отриманні рецептурної суміші для карамельного сиропу масову частку сухих речовин приймають 82,0 %

$$M_{\text{р.с.}} = \frac{M_{\text{к.с.}} \cdot C_{\text{к.с.}}}{C_{\text{р.с.}}} = \frac{84,0 \cdot 114,82}{82,0} = 117,62 \text{ кг.}$$

Кількість води для рецептурної суміші на 1 т готової продукції, кг:

$$M_{\text{в}} = M_{\text{р.с.}} - (M_{\text{цук.}} + M_{\text{пат.}}) = 117,62 - (70,1 + 35,5) = 12,02 \text{ кг.}$$

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

$$M_{\text{цук.п}} = \frac{272,8 \cdot 1003}{1000} = 373,62 \text{ кг.}$$

Кількість ядра горіха ліщини сирого, необхідного для отримання горіха ліщини смаженого тертого на 1 тону готової продукції, кг.

У відповідності до норм витрат для виготовлення 1000 кг ядра горіха ліщини смаженого тертого необхідно 1051 кг ядра горіха ліщини сирого, тоді як для виготовлення 57,71 ядра горіха ліщини смаженого тертого необхідно:

$$M_{\text{г.сир}} = \frac{57,71 \cdot 1051}{1000} = 60,65 \text{ кг.}$$

У відповідності до норм витрат для виготовлення 1000 кг ядра мигдалю смаженого тертого необхідно 1051 кг ядра мигдалю сирого, тоді як для виготовлення 57,71 ядра мигдалю смаженого тертого необхідно:

$$M_{\text{г.сир}} = \frac{57,71 \cdot 1051}{1000} = 60,65 \text{ кг.}$$

Розрахуємо масову частку СР ядра горіха ліщини сирого та ядра мигдалю сирого, %:

$$C_{\text{Р.г.сир}} = \frac{M_{\text{г.с}} \cdot C_{\text{Р.г.с}}}{M_{\text{г.сир}}} = \frac{57,71 \cdot 97,5}{60,65} = 92,77\%.$$

Таблиця 3.9. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Прем'єра»

№ з/н	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	на зміну з розрахунку 5,42т/кг
1	К	Цукерки	91,0	1000,0	5420,0
	П	Помада молочна	91,0	947,59	5135,94
		Масло вершкове	84,0	23,69	128,4
		Какао порошок	95,0	36,01	195,17
		Есенція ванільна	-	1,90	10,3
2	К	Помада молочна	91,0	947,59	5135,94
	П	Помадний сироп	88,0	979,89	5311,0
3	К	Помадний сироп	88,0	979,89	5311,0
	П	Рецептурна суміш	78,0	1105,52	5991,92
		Цукор-пісок	99,85	591,94	3208,31
		Згущене молоко	74,0	287,45	1557,98
		Патока	78,0	86,23	467,37
		Вода	-	139,9	758,26

Виходячи з технологічних особливостей отримання помадного сиропу, приймають масову частку сухих речовин сиропу 88,0 %.

$$M_{п.с.} = \frac{M_{п.} \cdot C_{п.}}{C_{п.с.}} = \frac{947,59 \cdot 91,0}{88,0} = 979,89 \text{ кг.}$$

Виходячи з технологічних особливостей отримання рецептурної суміші для помадного сиропу, приймають масову частку сухих речовин суміші 78,0 %.

$$M_{р.с.} = \frac{M_{п.с.} \cdot C_{п.с.}}{C_{р.с.}} = \frac{979,89 \cdot 88,0}{78,0} = 1105,52 \text{ кг.}$$

Кількість води на 1 тону готової продукції, кг

$$M_{в} = M_{р.с.} - (M_{пат} + M_{зг.м} + M_{цук}) = 1105,52 - (86,23 + 287,45 + 591,94) = 139,9 \text{ кг.}$$

Таблиця 3.10. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Грильяж в шоколаді»

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикатів	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1,0 т готової продукції, кг	на зміну з розрахунку 1,04 т, кг
1	К	Готовий виріб	99,03	1000,0	1040,0
	П	Корпус	99,0	703,52	731,66
		Шоколадна глазур	99,1	301,51	313,57
2	К	Корпус	99,0	703,52	731,66
	П	Цукор пісок	99,85	475,35	494,36

		Ядро горіха ліщини смажене дроблене	97,5	237,67	247,18
		Масло вершкове	84,0	9,51	9,89
		Ванілін	-	0,19	0,198
3	К	Ядро горіха ліщини смажене дроблене	97,5	237,67	247,18
	П	Ядро горіха ліщини сире	92,77	249,79	259,78

У відповідності до норм витрат для виготовлення 1000 кг ядра горіха ліщини смаженого тертого необхідно 1051 кг ядра горіха ліщини сирого, тоді як для виготовлення 57,71 ядра горіха ліщини смаженого тертого необхідно:

$$M_{г.сир} = \frac{237,67 \cdot 1051}{1000} = 249,79 \text{ кг.}$$

Розрахуємо масову частку СР ядра горіха ліщини сирого та ядра мигдалю сирого, %:

$$СР_{г.сир} = \frac{M_{г.с} \cdot СР_{г.с}}{M_{г.сир}} = \frac{237,67 \cdot 97,5}{249,79} = 92,77\%.$$

3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари

Загортання, фасування і пакування цукеркових виробів проводиться з метою оберігання їх від впливу вологи, світла, сторонніх запахів, механічних ушкоджень, для забезпечення санітарно-гігієнічних вимог до виробів і тривалішого збереження якості, збільшення термінів придатності, а також для надання привабливого зовнішнього вигляду товарній продукції. До допоміжних матеріалів відноситься: парафін, загортувальні та пакувальні матеріали-етикетки, підгортка, пергамент, підпергамент, застилальний папір, фольга, різні види полімерних плівок, картон та ін.

Загортувальні та пакувальні матеріали цукеркових виробів вибрано залежно від виду, а також автоматів, на яких здійснюється загорткування («в перекрутку», «в носок»). Нормативні витрати цих матеріалів наведені в Нормах технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості. 1 т готової продукції прийнято згідно з Нормами розраховуються потреби цехів у допоміжних матеріалах на зміну, на добу, на рік. Отримані результати використовуються при розрахунку площі складу для зберігання нормативного запасу допоміжних матеріалів.

Таблиця 3.11. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів

КРБ.ТЗПХіКВ.1.080-03.19.1	Арк..
	33

Матеріали	Цукерки «Червоний мак»		Цукерки «Прем'єра»		Цукерки «Грильяж в шоколаді»		Всього		
	на 1 т, кг	на 5,7 т, кг	на 1 т, кг.	на 5,6 т, кг	на 1 т, кг.	на 1,1 т, кг	за зміну, кг	за добу, кг	за рік т
Етикетка писча	-	-	-	-	34,0	37,4	37,4	74,8	18,7
Фольга ГОСТ 745-89	12,0	68,4	-	-	11,0	12,1	80,5	161,0	40,25
Етикетка парафінована	21,0	119,7	22,0	123,2	-	-	242,9	485,8	121,45
Підгортка парафінована	11,0	62,7	10,0	56,0	11,0	12,1	130,8	261,6	65,4
Папір для застилення ГОСТ 283-86	1,0	5,7	1,0	5,6	1,0	1,1	12,4	24,8	6,2
Гумована стрічка	1,3	7,41	1,1	6,16	1,3	1,43	15,0	30,0	7,5

Таблиця 3.12. Розрахунок витрат тари

Тара	Цукерки «Червоний мак»		Цукерки «Прем'єра»		Цукерки «Грильяж в шоколаді»		Всього					
	на 1 т, шт.	на 5,7 т, шт.	на 1 т, шт.	на 5,6 т, шт.	на 1 т, шт.	на 1,1 т, шт.	За зміну		За добу		За рік	
							шт.	кг	шт.	кг	тис, шт.	т
Ящик з гофрованого картону № 16 /ГОСТ 13512- 91/	91	519	91	510	91	100	1129	564,5	2258	1129,0	564,5	282,25

Вагу ящика прийнято за 0,5 кг.

3.6 Розрахунок складів

Вартість сировини при виробництві цукеркових виробів складає 80-85 % і більше від собівартості виробів, тому зниження втрат при зберіганні сировини має важливе значення для зниження собівартості продукції.

Запаси сировини на складах підприємства потрібні для забезпечення безперебійного випуску кондитерських виробів в заданій кількості і асортименті. Недостатні запаси сировини призводять до простоїв в роботі, зриву випуску виробів в асортименті.

Таблиця 3.13 Розрахунок необхідної складської площі для зберігання сировини

Сировина	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Кількість сировини на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Безтарне зберігання					
Цукор-пісок	11,229	15	168,435	Безтарно	

КРБ.ТЗПХіКВ.1.080-03.19.1

Арк..

34

Патока	1,326	45	59,67	Безтарно	
Ядра горіха ліщини сире	1,191	60	71,46	Безтарно	
Ядра мигдалю сире	0,669	60	40,14	Безтарно	
Згущене молоко	3,131	15	46,965	Безтарно	
Склад основної сировини					
Какао порошок	0,392	30	11,76	0,5	23,52
Вафлі	0,986	5	4,93	0,88	5,6
ВСЬОГО					79,52
Холодний склад					
Какао терте	0,864	30	25,92	0,79	32,81
Какао масло	0,605	30	18,15	1,05	17,29
Шоколадна глазур	3,952	30	118,56	0,79	150,08
Кокосове масло	0,124	15	1,86	0,75	2,48
ВСЬОГО					202,66
Склад смакових і ароматичних речовин					
Есенція ванільна	0,02	30	0,6	0,6	1,0
Ванілін	0,002	30	0,06	0,6	0,1
ВСЬОГО					1,01

Таблиця 3.14. Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини

Сировина	Підлягає зберіганню	Тип ємності	Об'єм ємності, м ²	Основні розміри ємності (висота, діаметр), мм	Об'ємна маса сировини/густина, т/м ³	Коефіцієнт заповнення ємності	Місткість, т	Кількість ємностей, шт.	
								за розрахунок	фактична
Цукор	168,435	ХЕ-233	110,0	Ø= 5000 h=10000	0,8	0,9	79,2	2,13	3
Патока	59,67	ССЄн-25-5-30	25,0	Ø=2400 h=2770 l=6000	1,41	0,9	28,2	2,12	3
Ядра горіха ліщини сире	71,46	М-118	57,8	b=2600 h=7175 l=5600	0,7	0,8	32,4	2,21	3
Ядра мигдалю сире	40,14	М-118	57,8	b=2600 h=7175 l=5600	0,7	0,8	32,4	1,23	2
Згущене молоко	46,965	ССЄн-25-5-30	25,0	Ø=2400 h=2770 l=6000	1,28	0,9	29,25	1,6	2

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

Цукор-пісок:

$$\text{Місткість} = 110 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 79,2 \text{ т.}$$

Патока:

$$\text{Місткість} = 25,0 \cdot 1,41 \cdot 0,8 = 28,2 \text{ т.}$$

Ядро горіху ліщини сирого:

$$\text{Місткість} = 57,8 \cdot 0,7 \cdot 0,8 = 32,4 \text{ т.}$$

Ядро мигдалю сирого:

$$\text{Місткість} = 57,8 \cdot 0,7 \cdot 0,8 = 32,4 \text{ т.}$$

Згущене молоко:

$$\text{Місткість} = 25 \cdot 1,3 \cdot 0,9 = 29,25 \text{ т.}$$

Складування таропакувальних матеріалів, за винятком матеріалів в рулонах, виконується укрупненими одиницями - пакетами, сформованими на піддонах. Норми укладання таропакувальних матеріалів приймаються згідно з Додатком 4.

Пакети в складі штабелюються в 3 або 4 ряди по висоті.

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

При розрахунку складу готової продукції кондитерського підприємства виходять з наступних даних: кількості продукції, що випускається виробничими цехами, норм зберігання і укладання готової продукції в пакет і штабель на 1 м² площі з урахуванням проїздів (Додаток 3).

Таблиця 3.15. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання допоміжних матеріалів і тари

Матеріали	Добова витрата, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Кількість вантажівна 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Етикетка писча	0,075	30	2,25	0,46	4,89
Фольга ГОСТ 745-89	0,161	30	4,83	0,59	8,19
Етикетка парафінована	0,486	30	14,58	1,25	11,664
Підгортка парафінована	0,262	30	7,86	1,5	5,24
Папір для застилення ГОСТ 283-86	0,025	30	0,75	1,46	0,514
Гумована стрічка	0,03	30	0,9	1,4	2,25
Ящики з гофрованого картону (ГОСТ 13512-91) №16	1,129	30	33,87	2,9	11,68

Всього

44,428

Таблиця 3.16. Розрахунок необхідної складської площі для зберігання готової продукції

Найменування продукції	Добова виробітка, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Кількість продукції на 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Цукерки «Червоний мак»	11,4	5	57	0,77	74,0
Цукерки «Прем'єра»	11,2	5	56	0,77	72,72
Цукерки «Грильяж в шоколаді»	2,2	5	11	0,8	13,75
Всього	24,8	-	124	-	160,47

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

3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання

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

Для підприємства враховано можливість облаштування загальних відділень для підготовки сировини і приготування напівфабрикатів для різних цехів загальна сироповарильна станція, відділення підготовки горіхів, жиру, машини для просіювання, помелу цукру тощо. При цьому розрахунок і підбір устаткування ведеться, виходячи з потреб усього виробництва.

Потоково-механізовані лінії для виробництва заданих груп цукеркових виробів вибрані при технологічних розрахунках, проте в них не входить устаткування для завершальних стадій – загортувальні, пакувальні автомати, обандеролювальні машини.

Таблиця 3.17. Підбір і розрахунок устаткування

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування			
		Найменування, завод-виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунку	Прийняте Коефіцієнт використання
Приготування шоколадно-горіхового праліне для цукерок «Червоний мак»					
Зберігання цукрової пудри	1486,76	Виробничий бункер в/к			
Дозування цукрової пудри	1486,76	Стрічковий дозатор			
Зберігання 1/3 какао масла	38,15	Виробничий бункер в/к			
Дозування 1/3 какао масла	38,15	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод			

КРБ.ТЗПХіКВ.1.080-03.19.1

Арк..

37

Зберігання какао тертого	427,12	Виробничий бункер в/к	Потоково-механізована лінія одержання шоколадно-пралінової маси потужністю 3799,01
Дозування какао тертого	427,12	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод	
Зберігання ядра горіха ліщини смажене	314,52	Виробничий бункер в/к	
Дозування ядра горіха ліщини смажене	314,52	Шнековий дозатор ШД	
Зберігання ядра мигдалю смажене	314,52	Виробничий бункер в/к	
Дозування ядра мигдалю смажене	314,52	Шнековий дозатор ШД	
Зберігання вафель	490,77	Виробничий бункер в/к	
Дозування вафель	490,77	Шнековий дозатор ШД	
Змішування компонентів шоколадно-горіхового праліне з 1/3 какао масла	3071,84	Змішувач ВНДКП	
Подача маси на вальцювання	3071,84	Шнековий дозатор ШД	
Вальцювання маси	3071,84	П'ятивалковий млин	
Зберігання 2/3 какао масла	76,25	Виробничий бункер в/к	
Дозування 2/3 какао масла	76,25	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод	
Зберігання карамельної маси	536,39	Виробничий бункер в/к	
Дозування карамельної маси	536,39	Шнековий дозатор ШД	
Зберігання кокосового масла	61,64	Виробничий бункер в/к	
Дозування кокосового масла	61,64	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод	
Зберігання та дозування ваніліну	0,6	Дозатор А2-ШДК	
Змішування компонентів шоколадно-горіхового праліне	3834,18	Змішувач ВНДКП	
Транспортування шоколадно-горіхового праліне	3834,18	Шнековий дозатор ШД	
Цукерки «Червоний мак»			
Охолодження шоколадно-горіхового праліне	3834,18	Трьохвалковий млин ШВА	Потоково-механізована лінія для виготовлення пралінових цукерок ШПФ-22, 5700,0 кг/зм
Дозування шоколадно-горіхового праліне	3834,18	Стрічковий транспортер	
Формування джгутів цукерок	3834,18	Формуюча машина ШПФ	
Транспортування джгутів цукерок	3834,18	Стрічковий транспортер	
КРБ.ТЗПХіКВ.1.080-03.19.1			Арк..
			38

Охолодження цукеркових джгутів	3834,18	Охолоджуюча шафа	Потоково-механізована лінія для виготовлення пралінових цукерок ШПФ-22, 5700,0 кг/зм			
Транспортування джгутів цукерок	3834,18	Стрічковий транспортер				
Нарізання корпусів	3834,18	Різальна машина гільотинного типу				
Транспортування джгутів цукерок	3834,18	Стрічковий транспортер				
Охолодження виробів	3834,18	Охолоджуюча шафа				
Підготовка шоколадної глазури						
Зберігання шоколадної глазури	1643,18	Темперуюча машина МТ-250,	2400,0	0,7	1	0,7
Дозування шоколадної глазури	1643,18	Шестерний насос НШ-20К, Каменський маши-нобудівний завод	1000,0	1,6	2	0,8
Темперування шоколадної глазури	1643,18	Автоматична темперуюча машина ШТА	1600,0	1,02	2	0,5
Подача шоколадної глазури до глазурувальної машини	1643,18	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод	2000,0	0,8	1	0,8
Транспортування виробів на глазурування	3834,18	Стрічковий транспортер	Потоково-механізована лінія для виготовлення пралінових цукерок ШПФ-22, 5700,0 кг/зм			
Саморозклад корпусів цукерок	3834,18	Саморозклад для укладання корпусів цукерок				
Глазурування корпусів цукерок	5450,0	Глазурувальна машина				
Транспортування виробів на глазурування	5450,0	Стрічковий транспортер				
Охолодження цукерок	5450,0	Охолоджуюча шафа				
Розподілення корпусів цукерок	5450,0	Вібророзподільник				
Транспортування виробів на пакування	5450,0	Стрічковий транспортер				
Загортка виробів в перекрутку	5450,0	Автомат для загорткування цукерок вперекрутку ЕУ-5				
Збирання цукерок для подачі на зважування	5700,0	Стрічковий транспортер	6500,0	0,9	1	0,9
Подача загорнутих цукерок на зважування	5700,0	Скребокний транспортер	6000,0	0,95	1	0,95
Зважування цукерок в короби	5700,0	Автоматичні ваги ГОМ-2	28800,0	0,2	1	0,2
Обандеролювання коробів	519 кор.	Машина напівавтоматів ОМ	1440 кор.	0,4	1	0,4
Цукерок «Прем'єра»						
Зберігання цукру	3208,31	Ємність в/к				
Дозування цукру	3208,31	Шнековий дозатор ШД				
Зберігання патоки	467,37	Ємність в/к				
КРБ.ТЗПХіКВ.1.080-03.19.1						Арк..
						39

Дозування патоки	467,37	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод	Потоково-механізована лінія виробництва відливних цукерок з формуючою машиною фірми «Саві-Жан-Жан» потужністю 5600, кг/зм			
Зберігання води	758,26	Ємність в/к				
Дозування води	758,26	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод				
Зберігання згущеного молока	1557,98	Ємність в/к				
Дозування згущеного молока	1557,98	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод				
Змішування компонентів	5991,92	Змішувач ВНДКП				
Уварювання сиропу	5991,92	Змієвикова варочна колона				
Зберігання сиропу	5311,0	Ємність в/к				
Дозування сиропу	5311,0	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод				
Охолодження та збивання помадного сиропу	5311,0	Помадозбивальна машина ШАЕ-800				
Зберігання помадного сиропу	5311,0	Збірник				
Подача помади в темперуючу машину	5311,0	Шестерний насос НШ-20К, Каменський машинобудівний завод				
Зберігання масла вершкового	128,4	Ємність в/к				
Дозування масла вершкового	128,4	Насос плунжерний М-193				
Зберігання какао порошку	195,17	Ємність в/к				
Дозування какао порошку	195,17	Стрічковий дозатор ШД				
Зберігання і дозування есенції ванільної	10,3	Дозатор А2-ШДК Барський машинобуд. Завод				
Темперування помади молочної	5420,0	Темперуюча машина МТ-250				
Подача помади молочної на формування	5420,0	Шестерний насос НШ-20К, Каменський машинобудівний завод	Потоково-механізована лінія виробництва відливних цукерок з формуючою машиною фірми «Саві-Жан-Жан» потужністю 5600, кг/зм			
Формування помади молочної	5420,0	Цукерковідливна машина «Саві Жан-Жан»				
Подача цукерок на охолодження	5420,0	Стрічковий транспортер				
Охолодження цукерок	5420,0	Установка прискореного вистоювання цукерок К-52				
Загорткування корпусів цукерок	5420,0	Автомат для загортання в перекрутку ЕУ-5	2340,0	2,3	4	0,6

Збирання цукерок для подачі на зважування	5600,0	Стрічковий транспортер	6500,0	0,86	1	0,9
Подача на зважування	5600,0	Скребокний транспортер	7060,0	0,8	1	0,8
Зважування	5600,0	Автоваги ГОМ-2	28800,0	0,2	1	0,2
Оклеювання та обандеролювання	510 кор.	Обандеролювальна машина ОМ	1440 кор.	0,4	1	0,4
Цукерок «Грильяж в шоколаді»						
Зберігання цукру піску	494,36	Ємність в/к	Потоково-механізована лінія для виробництва цукерок «Грильяж в шоколаді», 1100 кг/зм.			
Дозування цукру піску	494,36	Шнековий дозатор ШД				
Плавлення цукру піску	494,36	Плівковий апарат				
Зберігання ядра горіха ліщини смажене дроблене	247,18	Ємність в/к				
Дозування ядра горіха ліщини	247,18	Шнековий дозатор ШД				
Зберігання вершкового масла	9,89	Ємність в/к				
Дозування вершкового масла	9,89	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод				
Зберігання та дозування ваніліну	0,198	Дозатор А2-ШДК				
Змішування компонентів	731,66	Змішувач				
Охолодження, формування та різання пласта грильяжної маси	731,66	Обертаючий стіл з жолобом та валками				
Охолодження корпусів цукерок	731,66	Охолоджуючий апарат				
Підготовка шоколадної глазури						
Зберігання шоколадної глазури	313,57	Автоматична темперуюча машина ШТА	16000,0	0,19	1	0,2
Дозування шоколадної глазури	313,57	Шестерний насос НШ-20К, Каменський машинобудівний завод	500,0	0,63	1	0,6
Темперування шоколадної глазури	313,57	Автоматична темперуюча машина ШТА	1600,0	0,2	1	0,2
Подача шоколадної глазури до глазурувальної машини	313,57	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод	500,0	0,63	1	0,6
Подача корпусів на глазурування	731,66	Стрічковий транспортер	Потоково-механізована лінія для виробництва цукерок «Грильяж в шоколаді», 1100 кг/зм			
Глазурування корпусів цукерок	1040,0	Глазурувальна машина				
Подача цукерок на охолодження	1040,0	Стрічковий транспортер				
Охолодження корпусів цукерок	1040,0	Охолоджуюча шафа				
КРБ.ТЗПХіКВ.1.080-03.19.1						Арк..
						41

Розподілення корпусів цукерок	1040,0	Вібророзподільник				
Транспортування виробів на пакування	1040,0	Стрічковий транспортер				
Загортка виробів в перекрутку	1040,0	Загортувальна машина флатова ЕФ-2 для загортання цукерок у носок	858,0	1,12	3	0,4
Збирання цукерок для подачі на зважування	1100,0	Стрічковий транспортер	4500,0	0,24	1	0,2
Подача загорнутих цукерок на зважування	1100,0	Скребковий транспортер	4000,0	0,28	1	0,3
Зважування цукерок в короби	1100,0	Автоматичні ваги ГОМ-2	28800,0	0,04	1	0,04
Обандеролювання коробів	519 кор.	Машина напівавтоматів ОМ	1440 кор.	0,4	1	0,4

3.8 Описання технологічних схем виробництва

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

Технологічні схеми складаються з основних стадій процесу виробництва кондитерських виробів.

Безтарне зберігання цукру-піску з проміжним підсушуванням. Якщо вологість цукру-піску вище 0,02-0,04 %, то при зберіганні в силосах він може злежуватись, що різко погіршує можливість його розвантаження і транспортування. У цьому випадку перед завантаженням у силоси цукор-пісок підсушують.

Цукор-пісок з автоцукровозів вивантажується в приймальну воронку 1 з сіткою, що затримує великі шматки цукру, що злежалися, і сторонні домішки. Потім шнеком 2 подається в норію 3, звідки поступає в приймальну воронку дробарки 6, де невеликі шматки цукру, що злежалися, розбиваються. З дробарки цукор поступає на вібророзподільник 7, звідки роторним дозатором 8 спрямовується в сушарку 5, в яку подається гаряче повітря нагріте в паровому калорифері 4. Температура гарячого повітря на виході з калорифера підтримується в межах 90 - 95 °С. Відпрацьоване гаряче повітря з

сушарки видаляється вентилятором 10 в атмосферу. Уловлювані частинки цукру осідають в рукавному фільтрі 9 та за допомогою шнеку 2 поступають в силоси 14 за допомогою горизонтального шнеку 11, норії 3 та шнеку 2. Далі цукор зважується на автовагах 12 і через розподільний транспортер 13 поступає на зберігання до силосів 14. Силоси обладнані датчиками верхнього 15 і нижнього 16 рівнів. З силосів цукор-пісок за допомогою підсилосних дозаторів 17 і транспортера 13 подається в норію 3 і далі поступає на виробництво.

Цукор-пісок, необхідний для приготування цукрової пудри, із виробничої ємності 18 за допомогою стрічкового дозатора 19 поступає на подрібнення до молоткового млина 20. Цукор-пісок потрапляє в робочу зону млина, де захоплюється молотками ротора і подрібнюється від ударів молотків, а також від ударів частинок одна об одну. Подрібнена цукрова пудра проходить через сітку з комірками діаметром 1 мм і поступає в збірник 21, звідки в необхідній кількості дозується на виробництво.

Підготовка патоки до виробництва. Патока зливається з автомашин 22 в металеві баки 23, що мають спеціальні відділення, в яких розташовані змійовики з парою. Патока, що заповнює відділення, нагрівається до температури, при якій вона стає менш в'язкою і її можна перекачувати насосом. Шестеренний насос 24 подає патоку в бак 25, де вона нагрівається до температури близької до 50-55 °С, і плунжерним насосом 26 дозується в потрібній кількості на лінію виробництва.

Підготовка згущеного молока до виробництва. З автомашини 22 по гнучкому шлангу 33 насосом 28 згущене молоко перекачується в ємність 30, яка має охолоджуючу сорочку. Температура холодної води, що поступає в сорочку, не повинна перевищувати 12-14 °С. Використана вода не зливається в каналізацію, а йде на технологічні потреби підприємства. Молоко в міру необхідності насосом 28 через зливний кран 32 подається на виробництво.

Порожню ємність 30 необхідно ретельно мити. Спочатку при соплах, що обертаються, 31 (вертушка) з бака 27 насосом 28 через відкритий кран 29

під тиском подають теплу воду. Отримані замивні води через відкритий кран 29 направляють на виробництво для приготування сиропів і т.д. Для ретельного промивання ємності в баку 27 готують суміш з теплої води і миючих засобів. Миючий засіб розчиняють у воді шляхом циркуляційного перекачування суміші насосом 28 через відкритий кран 29 і промивають ємність 30. Зливні води перекачуються насосом 28 через відкритий кран 29 при закритому крані 29 в каналізацію.

Підготовка мигдалю до виробництва. Мигдаль, що підлягає переробці, поступає в очищувально-сортувальну машину 34, де він очищується від пилу і сторонніх домішок, а далі – в ємності для безтарного зберігання 35. У міру необхідності мигдаль шнековим дозатором 2 подається у відкритий варильний котел 37 місткістю 60–150 л, який обладнано металевою сіткою для полегшення процесу вивантаження горіхів із котла. Туди ж дозується нагріта до температури 70–80 °С вода з мірного бачка 36. У гарячій воді мигдаль витримується 5–10 хв., поки шкірка вільно не відділятиметься від ядра. Ошпарений мигдаль вивантажують із котла у сітчасті лотки 38, обдають холодною водою для кращого відділення шкірки і відразу приступають до очищення від шкірки на очисній машині 39 з гумовими рифленими валками. Мигдаль, проходячи між валками, звільняється від шкірки, яка відноситься потоком повітря, що подається вентилятором назустріч руху мигдалю. Якщо окремі ядра виходять неочищеними від шкірки, вони очищуються вручну. При виході великої кількості неочищених ядер (більше 25 %) очищення повторюється, горіхи ще раз пропускають через очисну машину 39. Очищений мигдаль зі збірника 40 стрічковим транспортером 41 направляється на сушіння в камеру 42, де температура досягає 60 °С. Сушіння мигдалю відбувається на металевих лотках шаром 2–3 см впродовж 6-8 год до масової частки вологи 8–12 % та 2–3 доби до масової частки вологи 4–5 %. Висушений мигдаль остигає у візку з подвійним дном 43 і подається на зберігання у бункер 46.

Підготовка горіхів ліщини до виробництва. Горіхи поступають в

очищувально-сортувальну машину 34, де їх очищують від різних забруднень та домішок. Потім горіхи поступають в ємності для безтарного зберігання 35, звідки по мірі необхідності дозуються шнековим дозатором 2 на обсмажування в циліндричний обсмажувальний апарат 44. Температура обсмажування 140-145 °С, вологість обсмажених горіхів складає 2-3 %.

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

Обсмажені горіхи збираються у нижній частині апарату 45 і далі остигають у візку з подвійним дном 43 до температури 44-45 °С. Висушені горіхи ліщини остигають у візку з подвійним дном 43 і подаються на зберігання у бункер 46.

Подрібнення та перетирання горіхів. Obsmaжені і охолоджені горіхи зберігаються в бункері 46 та по мірі необхідності шнековим дозатором 2 подаються на перетиральне устаткування - тривалковий млин 47. В результаті перетирання розриваються клітини зерен горіхів і масло, що витікає з них, робить продукт текучим і рідким, тому продукт зі збірника з лопатним валом 48 шестеренним насосом 24 подається в темперуючий збірник 49, звідки насосом 24 направляється на виробництво. Для приготування дробленого горіха ліщини із візка з подвійним дном 43 горіх потрапляє в бункер для зберігання 46. Шнековим дозатором 2 горіхи ліщини подаються на подрібнення в тривалковий млин 50. Після подрібнення горіх ліщини потрапляє в збірник з лопатним валом 48, після чого шнековим дозатором 2 подаються в темперуючий збірник 49, звідки шнековим дозатором 2 потрапляє на виробництво.

Підготовка масла кокосового до виробництва. Масло кокосове поступає на виробництво в ящиках з гофрованого картону 51, які розпаковуються і укладаються на стіл 52, де масло зачищається, ріжеться на

шматки і далі подається на маслорізку 53, за допомогою якої воно подрібнюється в стружку. Потім тонкі стружки масла через приймач 54 подаються в жиротопку 55, де воно плавиться до рідкого стану. Розтоплене масло зливається у виробничу ємність 56 і плунжерним насосом 26 дозується на виробництво.

Підготовка шоколадної глазури до виробництва. Шоколадна глазур з темперуючого баку 57 з температурою 40 °С надходить за допомогою насосу 24 в автоматичну горизонтальну темперуючу машину 58. Щоб уникнути виділення кристалів жиру на поверхні шоколадних виробів (жирового «посивіння» шоколаду) глазур піддають темперуванню – охолодженню до 29 °С при одночасному енергійному перемішуванні. Шоколадна глазур виходить з машини з температурою 31-32 °С і плунжерним насосом-дозатором 26 подається на виробництво.

Виробництво цукерок «Червоний мак»

Для приготування пралінової маси в змішувач 64 дозуються компоненти, а саме:

- стрічковим дозатором 60 цукрова пудра із витратного баку 59;
- шестеренним насосом дозатором 24 із витратних баків 61 ядра мигдалю смаженого та ядра горіха ліщини смажені;
- плунжерним насосом-дозатором 26 із витратного баку 62 1/3 какао масла та із витратного баку 61 какао терте;
- шнековим дозатором ШД 2 дозуються вафлі із витратного баку 63;

Після дозування усі компоненти перемішуються протягом 15-20 хвилин. По закінченню процесу змішування рецептурна суміш живильником подається на вальцювання в п'ятивалковий млин 65. Маса, потрапляючи між валками, подрібнюється і одночасно піднімається вгору, переходячи з одного валка на інший внаслідок збільшення їх швидкості руху від нижнього до верхнього. З останнього п'ятого валка маса сходить у вигляді сухої тонкої плівки, яка відразу розсипається в порошок.

У процесі подрібнення маси відбувається зменшення розмірів частинок

твердої фази за рахунок їх роздавлювання, в результаті чого загальна поверхня твердих частинок зростає. Тієї кількості жиру, яке було в масі перед вальцюванням, стає недостатньо для зв'язування частинок в однорідну масу, тому маса після вальцювання набуває порошкоподібну консистенцію. Маса із порошкоподібної консистенції має вміст сухих речовин близько 98,99 %.

Для зв'язування частинок в однорідну консистенцію подрібнена маса потрапляє в другий змішувач 64, куди дозуються із витратних баків 66 за допомогою шнекового дозатору ШД 2 карамельна маса у вигляді крихти, плунжерним насосом дозатором 26 кокосове масло; із витратного баку 67 за допомогою плунжерного насосу-дозатору 26 какао масло та за допомогою дозатору А2-ШДК 68 ванілін. На виході готова шоколадно-пранінова маса має вміст сухих речовин близько 99,0 %

Після закінчення змішування шнековим дозатором 69 маса подається на охолодження в трьохвалковий млин 70, в середину подається холодна вода (температура якої 9-18 °С). Для того, щоб шоколадно-горіхове праліне добре формувалась, її необхідно охолодити в тонкому шарі до температури 4-5 °С вище температури застигання суміші жирів. Маса для формування завантажується за допомогою стрічкового транспортера 71 в формуючу машину 72, а саме в проміжний бункер, оснащений мішалкою та водяною сорочкою для підігріву. Маса із бункеру направляється шнеком в приймач формуючої машини 72 на формування. Корпус шнека має водяну сорочку для підтримки потрібної температури.

Формуючий механізм машини оснащений двома зубчастими валками і водяною сорочкою для підігріву. В нижній частині камери формуючого механізму в пази встановлюють матриці. Маса випресовується на стрічку транспортера 71 у вигляді джгутів. Джгути охолоджуються на транспортері та подаються в охолоджуючу шафу 73 .

Охолоджуюча шафа 73 по висоті розділена на три канали. На верхньому каналі встановлені осьові вентилятори МЦ №4 (1400 об/хв), охолоджуючі батареї. В середньому, робочому каналі по направляючим

кутам і опорним роликам переміщаються прорезинена стрічка з охолоджуючою масою.

В нижньому каналі по роликах ідуть холості гілки прорезиненої стрічки. Нижній канал повністю ізолюваний від верхніх.

Шафа розділена на чотири зони приблизно однакової довжини. У верхньому каналі кожної зони встановлені охолоджувальна батарея та осьовий вентилятор. У кожній зоні повітря йде замкненим циклом. Перша та друга зони повідомляються між собою шибером. Відключаючи другий вентилятор, можна збільшити замкнутий цикл першої зони і тим самим створити м'якший режим охолодження.

Охолоджувальні батареї у зонах з'єднані послідовно. Будь-яка батарея, крім першої, може бути відключена, труби батареї діаметром 38 мм оброблені пластинами товщиною 0,8 мм.

Після охолодження протягом 7...8 хв джгут температурою 32...35 °С направляють за допомогою стрічкового транспортеру 71 на різання. Різальна машина 74 слугує для різання цукеркового джгута на окремі корпуси розміром 38×40×19 мм. Поперечна різка виконується гильотинним ножем.

Далі шоколадно-горіхові корпуси за допомогою стрічкового транспортеру 71 подаються на охолодження в охолоджуючий шафу 75. Під час руху корпуси обдуваються повітрям за температури 18-25 °С. Після охолодження корпусів температурою 24-26 °С направляються за допомогою стрічкового транспортеру 71 в глазурувальну машину 76, в котру із плунжерного насосу дозатору 26 дозується шоколадна глазур (температура шоколадної глазури складає 31-32 °С). Після глазурування цукерки стрічковим транспортером 71 потрапляють в охолоджуючу шафу 77.

Готові корпуси цукерок за допомогою стрічкового транспортеру 71 подаються на 78 загортувальний автомат ЕУ 5. Загорнені цукерки скребковим транспортером 79 подаються спочатку в проміжний бункер 80, потім на зважування на автоматичних вагах 81 і упаковку гофрокороби, які обандеролюються на півавтоматі ОМ 82.

Виробництво цукерок «Прем'єра»

Помадна маса - неоднорідна система, що складається з двох фаз: твердої і рідкої. Тверда фаза помади є кристали сахарози різних розмірів. Рідка фаза - це насичений розчин сахарози в присутності цукрів антикристалізатором. У рідкій фазі міститься невелика кількість за обсягом найдрібніших бульбашок повітря (близько 2-6%).

Для приготування помадної маси в секційний змішувач з паровим обігрівом та мішалкою з лопатями 86 подаються компоненти:

- шнековим дозатором 2 подається цукор пісок із витратного баку 59;
- плунжерним насосом-дозатором 26 подаються із баку 83 патока, із баку 84 згущене молоко та вода із баку 85.

Із змішувача 86 підготовлена рецептурна суміш подається плунжерним насосом-дозатором 26 в змієвикову варильну колонку 87, де уварюється при тиску пари на 400...500 кПа до температури 110...118 °С.

Уварений сироп з масовою долею сухих речовин 88 % проходить через паровивідник 88, потім потрапляє в 89 помадозбивальну машину ШАЕ-800 .

Помадний сироп із приймальної воронки потрапляє в шнек збивальної машини, де збивається і охолоджується. Охолодження помади регулюється подачею холодної води в секції сорочки шнека з температурою 12 °С, при цьому відбувається інтенсивний процес кристалізації. Розмір кристалів сахарози в помаді складає до 20 мкм. Співвідношення твердої і рідкої фази відповідно 55-60% і 45-40%.

При виході з машини помадна маса повинна мати температуру 65-70 °С

Після збивання маса потрапляє в збірник 90, з нього подається за допомогою шестеренного насосу 24 в 92 темперуючу машину МТ-250 з мішалкою і пароводяним обігрівом. В процесі темперування в помадну масу дозують з витратних баків 91 за допомогою плунжерного насосу-дозатору 26 вершкове масло, за допомогою шнекового дозатору 2 какао порошок та за допомогою дозатору А2-ЩДК 68 ванільна есенція. Після дозування маса ретельно перемішується протягом 15-20 хв. Помада молочна має кінцевий

вміст сухих речовин близько 91 %.

Помадна маса за допомогою шестеренного насосу 24 перекачується в воронку цукерковідливної автомату «Сави-Жан-Жан» 93, який розливає масу в осередки, відштамповані в формуючому матеріалі (крохмалю), який знаходиться в лотках.

Цукеркові помадні маси відливаються в крохмальні форми при температурі 65-70 °С.

Температура крохмалю після виходу лотків із шахт біля 10 °С. За рахунок різності температур вологості між відливкою цукеркової маси крохмалю виникає вологообмін, що призводить до структуроутворенню в помадних масах.

При формуванні помадних цукерок температура повітря в камерах вистоювання підтримується в межах 4-10 °С при швидкості 2 м/с.

При безперервному вистоюванні лотки з відформованими корпусами потрапляють в середину вертикального ствола камер вистоювання 94, в якому вони захоплюються спеціальним пристосуванням центрального транспортера і піднімаються вгору, потім рухаються в горизонтальному напрямленні і потрапляють у другу вертикальну шахту, в якій опускаються вниз і виходять у відкидному механізмі відливної агрегату. Тут лотки перевертаються на 360 град., корпуси з крохмалем висипаються на сітку через яку крохмаль потрапляє в спеціальний збірник, звідки рухомими ковшовим елеватором піднімається і направляється в лотки на приготування нових мас. Корпуси із сітки переходять на щітки, які очищаються від зайвого крохмалю, і по спеціальному конвеєру виводяться із агрегату.

Загальний час вистоювання цукеркових корпусів 35-40 хвилин.

Готові корпуси цукерок за допомогою стрічкового транспортеру 95 подаються на загортку до 78 загортувальних автоматів ЕУ 5 . Загорнені цукерки скребковим транспортером 79 подаються спочатку в проміжний бункер 80, потім на зважування на автоматичних вагах 81 і упаковку гофрокороби, які обандеролюються на півавтоматі ОМ 82.

Виробництво цукерок «Грильяз в шоколаді»

Твердий грильяз являє собою розплав цукру піску з додаванням дроблених ядер горіхів.

Для приготування цукерок «Грильяз в шоколаді» спочатку із витратного баку 96 за допомогою шнекового дозатору 2 подається цукор пісок у верхню частину вертикального плівкового апарату 97. Потрапляючи в щілину між гарячими стінками і швидко обертаючим ротором, кристали цукру плавляться. У верхній частині плівкового апарату підтримується температура 104 °С, в середній частині 200-215 °С, в нижній 160 °С. розплав цукру піску – це аморфна речовина червонувато-коричневого кольору зі специфічним смаком та ароматом.

Із плівкового апарату 97 розплав цукру піску при температурі 160-170 °С потрапляє в змішувач 100, в котрий дозуються за допомогою дозатору 68 А2-ШДК ванілін, із витратного баку 98 за допомогою шнекового дозатору ШД 2 ядра горіхи ліщини смажені дроблені та за допомогою плунжерного насос-дозатору 26 із витратного баку 99 вершкове масло.

Змішування компонентів проводиться при температурі 150-160 °С. для підтримки необхідної температури змішувач оснащений паровою сорочкою.

Готова грильязна маса при температурі 120-140 °С, являє собою текучу в'язку рідину, котра подається на охолодження в спеціальну машину 102, яка являє собою обертаючий круглий металічний стіл із жолобом який облицьований фторопластом. Жолоб охолоджується водою. Над жолобом встановлено три валка 101, які охолоджуються з внутрішньої поверхні водою, які слугують для охолодження і формування пласта. Проміжок між дном жолоба і поверхнею валків регулюється від 2 до 10 мм.

Маса поступає із змішувача, яка захоплюється обертаючим столом і пересувається по жолобу разом з ним. Після другого валка маса з поверхні охолоджується додатковим повітрям, який подається за допомогою вентилятору. Перед третім валком пласт грильязної маси шириною 288 мм підгинається спеціальним пристроєм, який має ширину 150 мм. Після

третього валка пласт товщиною 8-10 мм розрізається на окремі куски довжиною 30-40 см і направляється на додаткове охолодження на конвеєр 103 до температури 80-85 °С, після чого ріжеться пристроєм на окремі корпуси, котрі охолоджуються в охолоджуючому апараті 104 до температури 35-40 °С.

Охолоджені корпуси цукерок потрапляють за допомогою стрічкового транспортеру 105 до глазурувальної машини 106, де покривається рівномірним шаром шоколадної глазури. Далі цукерки стрічковим транспортером 105 подаються до охолоджуючої камери 107, де підтримується температура повітря 8-10 °С. за час перебування цукерки в камері протягом 5-6 хвилин відбувається охолодження глазури нижче температури застигання какао масла, воно із аморфного стану переходить в кристалічне, що викликає структуроутворення в шоколадній глазури.

Охолоджені цукерки потрапляють по стрічковому конвеєрі 105 на загортку до загортувальних автоматів 108. Загорнені цукерки скребковим транспортером 79 подаються спочатку в проміжний бункер 80, потім на зважування на автоматичних вагах 81 і упаковку гофрокороби, які обандеролюються на півавтоматі ОМ 82.

3.9 Технохімічний контроль виробництва

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

Для здійснення технохімічного контролю виробництва на кондитерському підприємстві є центральна хімічна лабораторія і цехова лабораторія.

В обов'язки центральної лабораторії входять і контроль за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції щодо попередження попадання в сторонніх предметів у продукцію.

В обов'язки цехової лабораторії 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.

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

Таблиця 3.18. Об'єкти та методи технічного контролю

Об'єкти контролю	НДТ на об'єкті контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	НДТ на метод контролю
1	2	3	4	5
Сировина				
Цукор-пісок	ДСТУ 4623:2006	Колір, смак, запах, чистота розчину Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4624:2006 ДСТУ 3659-97
Патока крохмальна	ДСТУ 4498:2005	Колір, смак, запах, консистенція Вміст сухих речовин	Органолептично Рефрактометрично	ГОСТ 5194-91 ГОСТ 5194-91
Ядро ліщини Ядро мигдалю	ГОСТ 54031:2010 ДСТУ ЕСК ООН DDF-06:2007	Зовнішній вигляд, колір, смак Наявність домішок	Органолептично	ГОСТ-54031:2010 ДСТУ ЕСК ООН DDF-06:2007
Какао порошок	ДСТУ 4391:2005	Колір, смак, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4391:2005
Масло вершкове	ДСТУ 4498:2005	Колір, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично Висушування	ДСТУ 4399:2005 ГОСТ 976-81
Згущене	ДСТУ	Вологість	Висушування	ГОСТ

молоко	4274:2003			30305.1-95
Кокосова олія	ДСТУ 4562:2006	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ГОСТ 10766-64
		Вологість	Висушування	ГОСТ 11812-66
Ванільний цукор	ДСТУ 1009:2005	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 1009:2005
Есенції	ДСТУ 4910:2008	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4910:2008
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 4660:2006	Смак, аромат, колір, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4660:2006
		Ступінь подрібнення	Метод Рсутова	ГОСТ 5902-80
Напівфабрикати борошняного виробництва				
Вафлі	ДСТУ 4033:2018	Зовнішній вигляд, смак, колір, форма, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4033-2001
Напівфабрикати карамельного виробництва				
Карамельна маса		Зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція	Органолептично	
		Вміст сухих речовин	Рефрактометрично	ДСТУ 4910:2008
		Вміст редукувальних речовин	Фотоколориметрично	ДСТУ 5059:2008
Напівфабрикати цукеркового виробництва				
Цукеркові маси		Зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція Вологість	Органолептично	
		Масова частка редукувальних речовин	Висушування Фотоколориметрично	ДСТУ 4910:2008 ДСТУ 5059:2008
Готовий виріб				
Цукерки	ДСТУ 4135:2014	Смак, аромат, колір, зовнішні вигляд, форма	Органолептично	ДСТУ 4683:2006
		Кількість штук в 1 кг.	Зважування	
		Кількість шоколадної глазури	Прямий або непрямий метод	ГОСТ 5897-90

Всі готові вироби		Визначають кількість дріжджів цвілевих грибів Визначають	Посів, мікроскопування	ГОСТ 10444.12-88
		кількість мезофільних аеробних факультативно-анаеробних мікроорганізмів Визначення	Посів, мікроскопування	ГОСТ 10444.15-94
		кількості бактерій групи кишкової палички	Посів, мікроскопування	ГОСТ 30518-97

Розділ 4 Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення

4.1. Опалення

В якості теплоносія в системах опалювання застосована гаряча вода з параметрами згідно з додатком 10 СНіП 2.04.05-91. Температура води становить 105 °С.

Однотрубне водне опалювання встановлене в приміщеннях загального компонування, де немає токсичних речовин та пилу, також у виробничих і допоміжних приміщеннях. Встановлені нагрівальні прилади, а саме радіатори з гладкою поверхнею у виробничих та підсобних приміщеннях; конвектори встановлені у допоміжних, адміністративних приміщеннях та сходових клітинах; реєстри з гладких труб – у приміщеннях з пиловиділеннями.

У холодну пору року в результаті різниці температур внутрішнього і зовнішнього повітря постійно відбуваються втрати тепла через огорожуючі конструкції будівлі. Система опалювання заповнює ці втрати, підтримуючи в приміщеннях внутрішні температури, встановлені санітарними нормами. Внутрішні розрахункові температури повітря допоміжних приміщень прийнято згідно СНіП 2.09.04-87.

Для складів сировини, готової продукції та у варильному відділенні опалення встановлене з розрахунковою температурою 10 °С. У складах продуктів, які швидко псуються, передбачена температура в межах від +2 до -4 °С.

4.2. Вентиляція та кондиціонування

4.2.1. Вентиляція

Вентиляція допоміжних будівель і приміщень прийнята відповідно до СНіП 2.09.04-87. Вентиляція кондитерського підприємства підрозділяється на виробничу, санітарно-технічну місцеву і санітарно-технічну загальну.

Виробнича вентиляція служить: для подачі холодного повітря в пристрої, що охолоджуються, – охолоджувальні шафи для цукерок і т.д.; для подачі теплого повітря у виробничі пристрої; для витягу виробничих виділень – пари, пилу.

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

Витяжна вентиляція для видалення шкідливих речовин від технологічного устаткування спроектована місцевими відсмоктувачами і загальнозонними витяжними установками.

4.2.2. Кондиціонування

Кондиціонування повітря для забезпечення нормованої чистоти і метеорологічних умов в повітрі робочої зони приміщення передбачено згідно СНіП 2.04.05-91.

Для опалювально-вентиляційного устаткування, трубопроводів і повітряноводів, що розміщені в приміщеннях з агресивним середовищем призначені матеріалів або із захисними покриттями від корозії (крохмалесушильні, патокові відділення). Матеріали з нержавіючої сталі представлені для вентиляторів, які передбачені для устаткування, що переробляє сульфітовану сировину.

При розрахунковій температурі зовнішнього повітря вище 25 °С у загортальних, фасувальних і пакувальних відділеннях цукеркового, виробництва передбачене кондиціонування повітря $t = 22\text{--}25$ °С. Відносна вологість не вище 60 %. У складах готової продукції температура повітря складає 20–22 °С. Відносна вологість не вище 65 %.

У місцях, де присутнє технологічне устаткування і транспортні механізми, що виділяють пил встановлені аспіраційні установки.

4.3. Водопостачання і каналізація

4.3.1 Водопостачання

Водопостачання кондитерського підприємства подається від міської водопровідної мережі. Вода для технологічних і господарсько-питних потреб задовольняє вимогам ДСТУ 7525:2014.

Витрата підприємства водопостачання складає: технологічні потреби; миття інвентаря – 800 л в зміну на 1 мийну ванну; миття устаткування – 20 –

25 л в зміну на 1 варильний апарат і 12 л в зміну на 1 машину; миття підлог – 2 л на 1 м² площі підлоги; господарсько-питні потреби і душові – за ДБН В.2.5-64:2012.

Мийка устаткування виконується: варильних апаратів – 2 рази в зміну та іншого устаткування – 1 раз в зміну.

Гаряче водопостачання передбачене: для технологічних потреб – на обігрів продуктопроводів, миття інвентаря і устаткування (температура гарячої води становить 50 °С); для господарчо-побутових потреб (пральні, їдальні, миття підлог, душі, умивальники) з температурою води 65 °С.

4.3.2. Каналізація

Каналізація підприємства приєднана до міських мереж каналізації. Кількість стічних вод від технологічного устаткування складає 80 % від водоспоживання. Скидання стоків у міську каналізацію передбачено без попереднього очищення.

Для стоків жиру встановлені установки жироловлівачів, які розташовані усередині приміщення. Замивні води скиданню в каналізацію не підлягають. Відведення стоків від мокроповітряних вакуум-насосів здійснюється трубопроводом діаметром 100 мм в каналізацію.

У відділеннях сиропному, рецептурному, переробки відходів, приміщеннях миття і місцях установки поливальних кранів встановлені установки трапів.

Поверхневі стічні води піддаються механічному і біохімічному очищенню у водовідстійнику. Для інтенсифікації процесу очищення освітлена вода проходить через двохступеневий фільтр, на мережі дощової каналізації встановлений розподільний колодезь, що направляє на очисні споруди найбільш концентровану частину стоку усіх дощів. На каналізаційних мережах запроектовані колодезні зі збірних залізобетонних елементів по ТПР 902-09-22-84.

4.4. Холодозабезпечення

Джерелами холоду служать центральні холодильно-компресорні

станції і автономні холодильні установки. Для холодопостачання інших споживачів застосовані системи централізованого холодопостачання з проміжним холодоносієм. Як холодоносієм призначений водний розчин хлористого кальцію (розсіл). У системах охолодження з проміжним холодоносієм температуру розсолу встановлена температура складає рівною – 12 °С; для кондиціонування повітря призначена водна система охолодження з температурою води +5 – +8 °С.

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

4.5. Електрозабезпечення

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

Витрати електроенергії на підприємстві E (у кВт·год) за рік становить:

$$E_{\text{річ}} = P_{\text{річ}} \cdot N = 6200 \cdot 180 = 1\,116\,000 \text{ кВт} \cdot \text{год},$$

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

N – витрата електроенергії на 1 т готової продукції, $N=180$ кВт·год.

Для силових ліній встановлений трифазний струм напругою 380/220 В, для освітлювальної – 127 В. Розподільні мережі усієї напруги застосовані магістральні схеми розподілу так, щоб ушкодження в мережі однієї з них не призводить до зникнення напруги на сусідніх лініях.

У розподільній мережі до 1000 В з глухозаземленою нейтраллю джерела живлення основною мірою захисту від поразки електричним струмом встановлене занулення. Для цілей захисного заземлення, захисту від блискавки і від накопичення статичних зарядів в якості заземлювачів використовуються залізобетонні конструкції будівель і споруд.

Розділ 5 Архітектурно-будівельна частина

5.1 Генеральний план забудови території

Генеральний план підприємства побудований згідно з вимогами діючих будівельних норм і правил: СНіП II-89-80; СНіП 2.09.03-85; СНіП 2.05.07-91; ДБН В.2.3-4-2007, ДСТУ Б А.2.4-2:2009 у масштабі 1:500.

Усі приміщення, які розташовані на території кондитерського підприємства розділені на групи: підсобно-виробничі, побутові, адміністративно-господарські, складські, приміщення для енергетичного устаткування (котельна, трансформаторна, компресорна), надвірні будівлі і споруди. Окрім основних і допоміжних будівель наявний майданчик для розміщення контейнерів сміття. Відстані між будівлями, спорудами і майданчиком прийнято відповідно до СНіП II-89-80.

При розташуванні будівель і споруд враховано під'їзди автотранспорту, розташування житлових будинків. На вулицю виходять фасади адміністративно-побутових приміщень, в'їзд на підприємство, прохідна. Джерела потенційного шуму: місця розвантаження сировини, рампа для завантаження готової продукції знаходяться всередині двору.

У виробничому корпусі розміщені: склад готової продукції і основної сировини, компресорна і холодильна камера, лабораторії центральна і цехові, побутові приміщення, матеріальний склад.

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

Прокладення газопроводів та інших підземних комунікацій позначене розпізнавальними знаками і нанесене на генеральному плані підприємства.

Рух транспорту організований за схемою маршрутів транспортних і пішохідних потоків. Огородження підприємства прийняте глухе залізобетонне огородження заввишки 2 м.

Територія санітарно-захисної зони облаштована й озеленена.

5.2. Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення

Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення виробничих, енергетичних, транспортних, складських будівель і споруд прийнято з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування. У будівництві багатопверхові виробничі будівлі зводять каркасними з типових збірних залізобетонних конструктивних елементів заводського виготовлення з самонесучими стінами із залізобетонних панелей.

Збірні залізобетонні каркаси виробничих будівель застосовують двох типів: балкові і безбалкові. Перекриття будівель призначені під уніфіковані нормативні навантаження 5, 10, 15, 20, 25 кПа.

Виробнича будівля підприємства у м. Хорол побудована двоповерховою з балочним переkritтям за повнокаркасною схемою з сіткою колон 6×6 м.

Довжина будівлі не обмежується за умови дотримання вимог СНіП по влаштуванню деформаційних швів і забезпеченні виробництва достатньою кількістю виходів. Згідно з вимогами СНіП II-90-81 «Виробничі будівлі промислових підприємств. Норми проектування» відстань від робочого місця до найближчого виходу в залежності від категорії виробництва, ступеня стійкості і поверховості будівлі знаходиться в межах 40...75 м.

Рівень підлоги першого поверху прийнято за позначку 0,000 м і розташовано вище поверхні землі не менше ніж на 150 мм. У технологічно обґрунтованих випадках рівень підлоги прийнятий 1,2 м, що полегшує вантажні операції. Підвальні приміщення розділені стінами на окремі ділянки не більше 3000 м².

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

5.3. Опис компонування обладнання

Визначивши основне технологічне обладнання, склади сировини і готової продукції, які були обрані та визначені у технологічних розрахунках, переходимо до компонування технологічного обладнання.

Цех для виробництва цукеркових виробів, а саме цукерок «Червоний мак», «Прем'єра» та «Грильяж в шоколаді», оснащений обладнанням для виробництва заданої групи кондитерських виробів.

У відділенні безтарного зберігання сировини розміщені бункери де зберігається цукор, патока, ядра горіха ліщини, мигдаль та згущене молоко.

У відділенні приготування шоколадно-горіхового праліне встановлені змішувачі ВНДІКП, п'ятивалковий та тривалковий млин.

В основному цеху встановлені потоково-механізовані лінії по виробництву:

- цукерок «Червоний мак» на потоково-механізованій лінії А2-ШЛГ виробництва і пакування пралінових глазуrowаних цукерок потужністю 5700,0 кг/зм;

- цукерок «Прем'єра» на потоково-механізованій лінії для виробництва виливних цукерок з формувальною машиною «Саві-Жан-Жан» (Франція) потужністю 5600 кг/зм;

- цукерок «Грильяж в шоколаді» на потоково-механізованій лінії для виробництва цукерок «Грильяж в шоколаді» потужністю 1100 кг/зм.

Відстань між виступаючими частинами устаткування ліній або машин становить не менше 1 м за відсутності ручних операцій.

Основне обладнання відділу пакування: загортувально-пакувальні автомати ЕУ-5 для цукерок «Червоний мак» та «Прем'єра», автомати ЕФ-2 для цукерок «Грильяж в шоколаді» відстань між якими складає не менше 0,8 м; скребковий транспортер, автоматичні ваги ГОМ-2 та обандеролювальні автомати ОМ.

Розділ 6 Охорона праці

Законодавча база з охорони праці регламентує все, що зв'язано із створенням і забезпеченням безпечних умов праці. Правовою основою законодавства України про охорону праці є:

- Конституція України
- Закон України «Про охорону праці»
- Кодекс законів про працю України (КЗпП)
- Кодекс цивільного захисту України
- Закон України «Про охорону здоров'я»
- Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення»
- Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності»
- Закон України «Про використання ядерної енергії та радіаційний захист»
- Закон України «Про дорожній рух»
- Закон України «Про колективні договори і угоди»
- Закон України «Про поводження з радіоактивними відходами»

6.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві

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

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

№ п/п	Найменування небезпечних та шкідливих виробничих факторів	Джерело або місце виникнення	Нормоване позначення	Нормативний акт
1	2	3	4	5
Фізичні фактори				

1	Рухливі частини виробничого устаткування	Транспортери, змішувач	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
2	Підвищена температура повітря робочої зони	Відділення приготування сиропу	20-22°C	НПАОП 15.8.-1.14-97
3	Підвищена запиленість повітря робочої зони	Відділення просіювання цукрової пудри	ГДК 6 мг/м ³	НПАОП 15.8.-1.14-97
4	Підвищений рівень шуму на робочому місці	Увесь виробничий корпус, обладнання на усіх поверххах	80 дБА	НПАОП 15.8.-1.14-97
5	Підвищена вологість повітря	Варильне відділення	60%	НПАОП 15.8.-1.14-97
6	Підвищена рухливість повітря (0,3 м/с)	Увесь виробничий корпус	0,2м/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
8	Підвищений рівень статичної електрики	На технологічних лініях та транспортному обладнанні	-	НПАОП 15.8.-1.14-97
9	Недостатність природного світла	Робочі місця	КПО не менше 1%	ДБН В2.5-28-2006
10	Недостатня освітленість робочої зони	Робочі місця	400 лк	НПАОП 15.8.-1.14-97
11	Розташування робочого місця на висоті 1,5-3м щодо поверхні землі(підлоги)	Естакада	-	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 дезинфікація цеху та обладнання	ГДК для кислот 1-5 мг/м ³ , для лугів -0,5 мг/м ³	НПАОП 73.1-1.11-12
Біологічні фактори				
13	Патогенні мікроорганізми(бактерії, віруси, тощо) і продукти їхньої діяльності	При порушенні санітарного стану	-	-
Психофізіологічні фактори				
14	Фізичні перевантаження (статичні і динамічні)	Статичні- на ділянці загортувальних автоматів, динамічні-під час всього виробництва	Робота середньої важкості II а та I б	ДСН 3.3.6.042-99
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. Виділення та нормування чинників, які впливають на комфортні та безпечні умови праці

6.2.1. Забезпечення нормованих показників мікроклімату і чистоти повітря

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

- раціональне розміщення устаткування;
- механізація й автоматизація виробничих процесів;
- раціональна теплова ізоляція устаткування: тепловіділяючі поверхні апаратів (варильні котли, темперувальні машини) і трубопроводи покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків працюючих;
- герметизація устаткування (технологічне обладнання, просіювач для цукру);
- раціональне опалення;
- вентиляція виробничих приміщень: діюча вентиляція (прівітрювання) з природним збуджуванням відбувається за рахунок вікон і прорізів. Припливне повітря подається безпосередньо у приміщення з постійним перебуванням в них людей. Постійні робочі місця, розташовані на відстані менше 3 м від зовнішніх дверей і 6 м від воріт, і захищенні перегородками або екранами від обдування холодним повітрям. Контроль стану повітряного середовища у виробничих приміщеннях проводиться не рідше двох разів на рік ;
- раціональний режим праці і відпочинку: при 8 годинній зміні та 2 змінному режимі роботи проводиться перерва на обід;
- графік прибирання виробничих приміщень: проводиться згідно штатного розкладу та графіку прибирання та по мірі забруднення чи запилення приміщень;
- заходи індивідуального захисту: для працівників халат, фартух, головні убори (для застереження потрапляння волосся в рухоме обладнання).

6.2.2. Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

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

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

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

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначені знаками небезпеки.

6.2.3. Забезпечення нормованих показників освітлення

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

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

– *Штучне освітлення.* Передбачене робоче, аварійне, евакуаційне освітлення.

Робоче освітлення прийняте загальне.

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

– для приміщень категорії В (бункерне відділення, відділення

підготовки сировини, відділення загортання та пакування, склад готової продукції) використовуються лампи ЛСП-0,1 (противибухові);

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

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

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

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

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

6.3. Загальні вимоги безпеки при реалізації технології

6.3.1. Вимоги безпеки щодо розміщення виробничого обладнання та його обслуговування

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

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

– пускові кнопки застосовані утопленого типу із відповідним зазначенням для кожної машини;

– рухомі деталі машин надійно огорожені в доступних місцях, що дозволяє виключити можливість травмування обслуговуючого персоналу. Виступаючі кінці валів огорожені суцільними кожухами;

– ширина головних проходів постійних робочих місць становить не менше 1,5 м. Біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки – не менше 1,0 м. Між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також між устаткуванням та стінами – не менше 0,8 м, при постійних робочих місць між ними – 1,4 м. Проходи між устаткуванням у вибухопожежонебезпечних приміщеннях встановлені шириною не менше 1,5 м, крім малогабаритних машин шириною та висотою до 0,8 м.;

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

– відстань між виступаючими частинами варильних апаратів - не менше 0,8 м;

– між цехом з варильним обладнанням та цехом формування встановлена металева завіса, висота якої від низу до полу складає 2,2 м;

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

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

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

6.3.2. Електробезпека при реалізації технології

В залежності від категорії приміщень за чинниками виробничого середовища і з небезпеки ураження електрострумом, електробезпека при реалізації технології забезпечуються: ізоляцією струмопровідних частин (подвійна ізоляція); захисним автоматичним вимиканням живлення (аварійні

вимикачі, пристрої захисного відключення); застосуванням написів, плакатів, засобів індивідуального захисту (діелектричних килимків) біля розподільчих щитів (біля щитових); захисним заземленням або зануленням конструкцій, що можуть виявитися під напругою.

6.3.3. Правила роботи з посудинами, що працюють під тиском

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

Посудини підлягають достроковим технічним оглядам: після ремонту з застосуванням зварювання або пайки окремих частин посудини, яка працює під тиском; якщо посудина перед пуском у роботу знаходилась без дії понад один рік.

6.4. Пожежовибухобезпека технологічного

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

Пожежовибухобезпека технологічного обладнання і процесів.

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

Таблиця 6.2 Класифікація зон в залежності від умов середовища по ступеню пожежовибухобезпеки у відповідності з ПУЕ.

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежовибухобезпеки	Клас зони з пожежовибухобезпеки за ПУЕ
Основні виробництва			
1	Відділення: просіювання цукру піску, розмелювання цукру піску в цукрову пудру	Б	В-Іа

2	Бункерне відділення (виробниче зберігання цукру)	В	П-П
3	Мішковибивальне відділення з мішковибивальною машиною	Б	В-Па
4	Відділення подрібнення та сортування ядер горіха ліщини та мигдалю	В	П-П
5	Відділення приймання та зберігання кокосового масла	В	П-І
6	Відділення приймання та зберігання патоки	Д	-
7	Відділення переробки відходів, миття та стерилізація інвентаря	Д	-
8	Варильне відділення	Д	-
9	Формувальне відділення цукерок	Д	-
10	Відділення загортки та упаковки кондитерських виробів	В	П-Па
Складські приміщення			
11	Закритий склад есенцій	А	В-Іа
12	Склади безтарного зберігання цукру в бункерах та силосах	Б	В-Па
13	Склади безтарного зберігання ядер горіха ліщини та мигдалю	В	П-П
14	Склади готової продукції	В	П-Па
15	Експедиція готової продукції	В	П-Па
16	Склад паперу, картону та ін.	В	П-Па
17	Матеріальні склади	В	П-І П-Па
18	Склади тари із грючих матеріалів, паперу	В	П-Па
19	Центральна лабораторія	В	П-Па

Примітка.

Умовні позначення: Категорія приміщень з пожежовибухонебезпеки:

Категорія А вибухонебезпечна - горючі гази, легкозаймисті рідини з температурою спалаху не більше 28°C у такій кількості можуть утворювати вибухонебезпечні парогазоповітряні 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°C. Горючі вибухонебезпечні пилоповітряні або пароповітряні суміші, при запаленні

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 умови, 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 або утилізуються як паливо.

Категорія 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°C.

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 65г/м³.

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

Вибухонебезпечна зона класу В-I а - простір, у якому вибухонебезпечне середовище може утворитися під час нормальної роботи (ситуація, коли установка працює відповідно до своїх розрахункових параметрів). **Вибухонебезпечна зона класу В - II а** - простір, у якому вибухонебезпечний пил у завислому стані може з'являтися не часто і існувати недовго, або в якому шари вибухонебезпечного пилу можуть існувати і утворювати вибухонебезпечні суміші в разі аварії. Ця зона може включати простір поблизу обладнання, що утримує пил, який може вивільнитися шляхом витоку і формувати пилові утворення.

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 забезпечується наступними заходами та засобами:

- передбачення блискавкозахисту будинків і споруд (усіх рекомендованих ПУЕ заземлювачів електроустановок, за винятком нульових проводів повітряних ліній електропередачі напругою до 1кВ);

- захист електричних мереж у виробничих приміщеннях від короткого замикання і перевантажень;

- передбачення різних типів вогнегасників (таблиця 6.4.)

Таблиця 6.3. Рекомендації щодо оснащення приміщень переносними вогнегасниками

Категорія приміщення	Гранична захищувальна площа, кв. м.	Клас пожежі	Пінні та водні вогнегасники місткістю 10 л	Порошкові вогнегасники			Хладонові вогнегасники Місткістю 2(3) л	Вуглекислотні вогнегасники і місткістю, л	
				2	5	10		2(3)	5(8)
А,Б,В (горючі гази і рідини)	200	А	2++	-	2+	1++	-	-	-
		В	4+	-	2+	1++	4+	-	-
		С	-	-	2+	1++	4+	-	-
		Д	-	-	2+	1++	-	-	-
		(Е)	-	-	-	-	-	-	2++

Таблиця 6.4. Рекомендації щодо оснащення приміщень пересувними вогнегасниками

Категорія приміщення	Гранична захищувальна площа, кв. м.	Клас пожежі	Повітряні пінні вогнегасники місткістю 100 л	Комбіновані вогнегасники місткістю (піна, порошок)	Порошкові вогнегасники місткістю 50(100) л	Вуглекислотні вогнегасники і місткістю, л	
						25(40)	80

) 100 л			
А,Б,В (горючі гази і рідини)	500	А	1++	1++	1++	-	3+
		В	2+	1++	1++	-	3+
		С	-	1+	1++	-	3+
		Д	-	-	1++	-	-
		(Е)	-	-	1+	2+	1++

Примітки:

1. Максимальна площа можливих осередків пожеж класів А та В у приміщеннях, в яких передбачається використання вогнегасників, не повинна перевищувати вогнегасної спроможності застосовуваних вогнегасників.

2. Для гасіння осередків пожеж різних класів порошкові вогнегасники повинні мати відповідні заряди: для класу А – порошок АВС (Е); для класів В, С та (Е) - ВС (Е) або АВС (Е), для класу Д - Д.

3. Значення знаків «++» - рекомендовані до оснащення об'єктів вогнегасники, «+»- вогнегасники, застосування яких допускається у разі відсутності рекомендованих та за наявності відповідного обґрунтування, «-»- вогнегасники, які не допускаються для оснащення об'єктів.

Шляхи евакуації

Для забезпечення евакуації працівників з приміщень передбачено наявність у цеху шляхів евакуації і виходів. З кожного приміщення, з кожного поверху розміщені евакуаційні виходи, розташовані з протилежних сторін сходових клітин. План евакуації підписаний розробником, узгоджений з працівниками, начальником ДПД і затверджений генеральним директором підприємства.

Шляхи евакуації забезпечуються евакуаційним освітленням (лампи розжарювання). Двері, призначені для виходу на зовнішні пожежні драбини, мають освітлений напис «Вихід на пожежну драбину». При наявності людей у приміщенні двері евакуаційних виходів замикаються лише на внутрішні запори, які легко відмикаються. Мінімальна ширина дверей - 0,8 м , проходів - 1 м , коридорів - 1,4 м.

Розділ 7 Охорона навколишнього середовища

Проектоване підприємство викидає в атмосферу аміак, органічний пил, продукти згорання природного газу, викиди від котельної. Основним джерелом забруднення виступає котельня. Ширина санітарно-захисної зони складає 50м.

Після миття інвентаря та обладнання утворюються стічні води, які скидаються в систему міської каналізації. Застосовуючи луги та кислоти можна нейтралізувати хімічним методом утворені хлориди та сульфати. При повторному використанні води, її можна очистити фізичними методами від зважених часток. Наприклад: фільтрування – використовуючи гравієвопісочні фільтри; фільтрація та проціджування з використанням ґрат з отворами 15-20 мм; відстоювання – застосовуючи вертикальний відстійник (найменш ефективний – 50%).

При просіюванні та транспортуванні сипкої сировини, при вибиванні мішків, а також отриманні цукрової пудри утворюється органічний пил. При транспортуванні цукру було встановлено сучасні системи, які дозволяють зменшити викиди органічного пилу в атмосферу. В інших випадках у проектованому цеху встановлені рукавні фільтри ФВ-30 та ФВ-90, ефективність яких складає до 99%, а також циклони ЦН-15У, ЦН-24.

Видалення таких газів яких аміак, оксид вуглецю та діоксид вуглецю (отримуються при спалюванні мазуту) здійснюється аспірацією.

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

Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки

8.1. Планування інвестиційних витрат (вкладень)

Розрахунок інвестиційних затрат здійснюємо за формулою:

$$IK = K1 + K2, \quad (8.1)$$

де $K1$ – витрати на придбання нового обладнання;

$K2$ – витрати на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів і т.п.

Витрати на придбання нового обладнання розраховують за формулою:

$$K1 = K_{об} + V_{тр} + V_{м}, \quad (8.2)$$

де $K_{об}$ – витрати на придбання нового обладнання;

$V_{тр}$ – транспортно-заготівельні витрати (3 %);

$V_{м}$ – витрати на монтаж нового обладнання (15%).

Кошторис витрат на придбання обладнання представлено у таблиці 8.1.

Таблиця 8.1. Кошторис витрат на придбання нового обладнання

№ з/п	Найменування обладнання, марка	Кількість одиниць, шт	Ціна з ПДВ за одиницю, тис.грн	Вартість, тис.грн
1	2	3	4	5
Лінія 1				
1	Виробничий бункер	9	9,605	86,445
2	Шнековий дозатор ШД	2	16,7	33,4
3	Насос плунжерний М-193	4	32,0	128,0
4	Стрічковий дозатор	1	15,0	15,0
5	Дозатор А2-ШДК	1	12,666	12,666
6	Потоково-механізована лінія одержання шоколадно-пралінової маси	1	1395,3	1395,3
7	Темперуюча машина МТ-250	1	215,0	215,0
8	Шестерний насос НШ-20К	2	22,0	44,0
9	Автоматична темперуюча машина ШТА	1	250,0	250,0
10	Потоково-механізована лінія для виготовлення пралінових цукерок ШПФ-22 (формуюча машина, охолоджуюча шафа, різальна машина гільотинного типу, охолоджуюча шафа стрічковий транспортер, глазурувальна машина)	1	2579,9	2579,9
11	Автомат для загорткування цукерок в перекрутку ЕУ-5	4	217,9	871,8
12	Скребковий транспортер	1	120,0	120,0
13	Автоматичні ваги ГОМ-2	1	130,0	130,0
14	Машина напівавтомат ОМ	1	518,8	518,8

Лінія 2				
15	Виробничий бункер	8	9,605	76,84
16	Насос плунжерний М-193	4	32,0	128,0
17	Стрічковий дозатор	1	15,0	15,0
18	Дозатор А2-ШДК	2	12,666	25,332
19	Потоково-механізована лінія виробництва відливних цукерок з формуючою машиною фірми «Саві-Жан-Жан»	1	2796,0	2796,0
20	Автомат для загортування цукерок в перекрутку ЕУ-5	4	217,9	871,6
21	Скребковий транспортер	1	120,0	120,0
22	Автоматичні ваги ГОМ-2	1	130,0	130,0
23	Машина напівавтомат ОМ	1	518,8	518,8
Лінія 3				
24	Виробничий бункер		€	
25	Шнековий дозатор ШД	2	16,7	33,4
26	Насос плунжерний М-193	5	32,0	160,0
27	Дозатор А2-ШДК	3	12,666	37,998
28	Потоково-механізована лінія для виробництва цукерок «Грильж в шоколаді»,	1	2342,0	2342,0
29	Автоматична темперуюча машина ШТА	1	250,0	250,0
30	Шестерний насос НШ-20К	1	22,0	22,0
31	Загортувальна машина флатова ЕФ-2 для загортання цукерок у носок	3	236,8	710,4
32	Стрічковий транспортер	1	80,0	80,0
33	Скребковий транспортер	1	120,0	120,0
34	Автоматичні ваги ГОМ-2	1	130,0	130,0
35	Машина напівавтомат ОМ		€	
	Всього			14967,681
	В т.ч. ПДВ			2494,614
	Всього без ПДВ			12473,067

Розрахунок витрат на придбання нового обладнання представлено у таблиці 8.2.

Таблиця 8.2. Капітальні вкладення на обладнання

Всього витрати на придбання обладнання, тис.грн	14967,681
Монтаж нового обладнання (15%), тис.грн.	2245,15
Транспортно-заготівельні витрати (3 %), тис.грн	449,03
Капітальні вкладення на обладнання, тис.грн.	17661,861
В т.ч. ПДВ	2943,64
Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ, тис.грн.	14718,221

Амортизаційні відрахування розраховують відповідно вартості обладнання за нормою амортизації 20 %. Проект роботою не передбачено.

$$A_{\text{обл}} = 20\% * 12473,067 = 2494,61 \text{ тис.грн}$$

8.2. Планування надходжень від виробництва та реалізації продукції

У даному розділі визначаються обсяги виробництва та реалізації продукції у натуральному та вартісному виразі до реалізації проєкту та після. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі після реалізації проєкту представлено у табл. 8.3.

Таблиця 8.3. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі після реалізації проєкту

Найменування виробу	Маса, кг	Годинна продуктивність, кг/год	Тривалість роботи, год	Добова продуктивність, кг/доб	Кількість змін роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва (ОП), т
Цукерки «Червоний мак»	0,014	730,0	7,8	5694	500	1,0	2847
Цукерки «Прем'єра»	0,014	720,0	7,8	5616	500	1,0	2808
Цукерки «Грильяж в шоколаді»	0,015	140,0	7,8	1092	250	1,0	273
Разом	-	-	-	12402	-	-	5928

Розрахунок річного обсягу виробництва у вартісному вимірі після реалізації проєкту представлено у табл. 8.4.

Таблиця 8.4. Розрахунок річного обсягу виробництва в вартісному виразі після реалізації проєкту

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва (ОП), т	Оптова ціна підприємства (без ПДВ), грн/т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис.грн
Цукерки «Червоний мак»	2847	570788,03	1625033,44
Цукерки «Прем'єра»	2808	211457,00	593771,26
Цукерки «Грильяж в шоколаді»	273	32966,78	8999,93
Усього			2227804,63

Вартість річного обсягу виробництва становить ТП = 2227804,63

Витрати на поповнення оборотних коштів, необхідних для придбання сировини, матеріалів К₂ обчислюють за формулою:

$$K_2 = \Delta \text{ТП} / K_{\text{обор}} + \text{ПДВ}_{\text{об}} \quad (8.3)$$

де $\Delta \text{ТП}$ – приріст обсяг продукції в діючих цінах після реалізації проєкту без ПДВ;

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

ПДВ_{об} – податок на додану вартість від придбання обладнання.

Витрати на поповнення оборотних коштів становлять:

$$K_2 = 4110804,63 / 15 + 2943,64 = 276997,28 \text{ тис.грн}$$

Тоді

$$IK = 276997,28 + 14718,22 = 291715,5 \text{ тис.грн}$$

8.3. Планування витрат

При проектуванні витрати на виробництво і реалізацію продукції визначаємо шляхом складання кошторису витрат на виробництво. Повну собівартість продукції планового річного обсягу виробництва визначаємо шляхом складання кошторису витрат після виконання розрахунків потреби в ресурсах та їх вартості. Отримані результати вносимо в таблицю 8.5.

Таблиця 8.5. Калькуляція собівартості 1-3 видів продукції після реалізації проекту

Найменування статей витрат	Обсяг випуску продукції					
	Цукерки «Червоний мак»		Цукерки «Прем'єра»		Цукерки «Грильж в шоколаді»	
	на 1 т, грн	на річний обсяг 2847 т. виробництва, тис.грн	на 1 т, грн	на річний обсяг 2808 т. виробництва, тис.грн	на 1 т, грн	на річний обсяг 273 т. виробництва, тис.грн
Сировина	202306,75	575967,32	80247,89	225336,08	125858,85	34359,47
Енергетичні ресурси	1784,84	5081,44	1784,84	5011,83	1784,84	487,26
Заробітна плата основна	-	455,73	-	429,69	-	358,07
Заробітна плата додаткова	-	182,29	-	171,88	-	143,23
Відрахування на соціальні заходи	-	140,36	-	132,35	-	110,29
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	-	428,11	-	403,66	-	336,37
Амортизація	-	194,6	-	183,48	-	152,9

Загальнови- робничі витрати	-	85,62	-	80,73	-	67,28
Інші витрати	-	171,25	-	161,46	-	134,55
Виробнича собівартість		582706,72		231911,16		36149,42
Адміністрати- вні витрати	-	250,65	-	236,33	-	196,94
Витрати на збут	-	1515,04	-	602,97	-	93,98
Повна собівартість	-	584472,41	-	232750,46	-	36440,34
Всього						853663,21

8.4. Розрахунок вартості сировини, основних матеріалів і тари

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

Таблиця 8.6. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції цукерок «Червоний мак»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Цукор-пісок	347,5	33	11467,5
Патока	35,4	40	1416,0
Горіх ліщини	61,38	180	11048,4
Горіх мигдалю	61,38	507,10	31125,8
Кокосове масло	11,4	400	44560
Шоколадна глазур	304,7	165	50275,5
Какао терте	79,3	280	22204,0
Какао масло	55,5	335	18592,5
Ванілін	0,11	1250	137,5
Вафлі	91,0	41	3731
Матеріали і тара:			
Фольга ГОСТ 745-89	12,0	200	2400
Етикетка парафінована	21,0	150	3150
Підгортка парафінована	11,0	103	1133
Папір для застилення ГОСТ 283-86	1,0	99	99
Гумована стрічка	1,3	166	215,8
Ящик з гофрованого картону №16 /ГОСТ 13512-91/	45,5	16,5	750,75

Всього			202306,75
---------------	--	--	------------------

Таблиця 8.7. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції цукерок «Прем'єра»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Цукор-пісок	594,7	33	19625,1
Патока	86,7	40	3468
Згущене молоко	288,8	102,55	29616,44
Масло вершкове	23,8	220,0	5236
Какао порошок	36,2	255	9231
Есенція ванільна	1,9	2800	5320
Вода	139,9	0,02	2,8
Матеріали і тара:			
Фольга ГОСТ 745-89	12,0	200	2400
Етикетка парафінована	21,0	150	3150
Підгортка парафінована	11,0	103	1133
Папір для застилення ГОСТ 283-86	1,0	99	99
Гумована стрічка	1,3	166	215,8
Ящик з гофрованого картону №16 /ГОСТ 13512-91/	45,5	16,5	750,75
Всього			80247,89

Таблиця 8.8. Потреба та вартість сировини, основних матеріалів і тари на 1 тону продукції цукерок «Грильяж в шоколаді»

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Цукор-пісок	478,0	33	15774
Масло вершкове	9,5	220	2090
Горіх ліщини	251,2	180	45216
Шоколадна глазур	303,2	165	50028
Ванілін	0,2	1250	250
Матеріали і тара:			
Фольга ГОСТ 745-89	11,0	200	7400
Етикетка писча	34,0	170	7350
Папір для застилення ГОСТ 283-86	1,0	99	99
Гумована стрічка	1,3	166	215,8
Підгортка парафінована	11,0	103	685,3
Ящик з гофрованого картону №16 /ГОСТ 13512-91/	45,5	16,5	750,75
Всього			125858,85

8.5. Розрахунок вартості енергетичних ресурсів

Потребу і вид палива, інших енергетичних ресурсів, що витрачаються як на технологічні цілі, так і на опалювальні, освітлювальні, господарсько-

побутові та ін. потреби визначаємо за результатами розрахунків, виконаних у відповідних розділах кваліфікаційної роботи чи питомих витрат цих ресурсах.

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

Найменування	Норма витрат на 1 т	Тариф на одиницю, грн	Сума на 1 т, грн
Електроенергія, кВт*год	250	2,7	675
Вода, м ³	9	14,3	128,7
Холод, Гкал	0,9	423,49	381,14
Пара, т	1,5	400	600
Разом			1784,84

8.6. Розрахунок витрат на оплату праці

Таблиця 8.10. Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції цукерок «Червоний мак»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл, грн
Складальник сумішей	1	1	1	1	200,0	250	1,04	52083,33	-
Цукерник	1	2	2	3	300,0	500	2,08	156250,00	-
Глазурувальник	1	1	1	1	200,0	250	1,04	52083,33	-
Укладальник-пакувальник	1	2	2	4	375,0	500	2,08	195312,50	-
Усього	4		6					455729,16	182291,66

Таблиця 8.11. Розрахунок витрат на оплату- праці лінії по виробництву продукції цукерок «Прем'єра»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблікова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл, грн
Варильник сиропу	1	1	1	4	375,0	250	1,04	97656,25	-
Цукеркник	1	2	2	3	300,0	500	2,08	156250,00	-
Укладальник-пакувальник	1	1	1	4	375,0	250	1,04	97656,25	-
Машиніст мийних	1	1	1	3	300,0	250	1,04	78125,00	-

машин									
Усього	4		5					429687,5	171875,0

Таблиця 8.12. Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції цукерок «Грильяж в шоколаді»

Найменування професії	Чисельність робочих на лінії	Число поточних змін	Явочна чисельність	Розряд	Змінна тарифна ставка	Число людино-днів	Середньооблік ова чисельність	Основна з/пл, грн	Додаткова з/пл., грн
Складальник суміш-шей	1	1	1	1	200,0	250	1,04	52083,33	-
Цукерник	1	2	2	3	300,0	500	2,08	156250,00	-
Глазурувальник	1	1	1	1	200,0	250	1,04	52083,33	-
Укладальник-пакувальник	1	1	1		375,0	250	1,04	97656,25	-
Усього	4		5					358072,9	143229,16

8.7. Розрахунок ефективності проєкту

Зміну показників та ефективність роботи розраховуємо на основі показників, представлених у табл. 8.13 та 8.14.

Таблиця 8.13. Показники випуску продукції та собівартості після реалізації проєкту

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва (ОП), т	Собівартість усього обсягу, тис.грн	Оптова ціна підприємства (без ПДВ), грн/т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис.грн
Цукерки «Червоний мак»	2847	584472,41	556880,00	1585437,36
Цукерки «Прем'єра»	2808	232750,46	214679,50	602820,04
Цукерки «Грильяж в шоколаді»	273	36440,34	34002,90	9282,79
Усього	5928	853663,21		2197540,19

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

$$\Delta\Pi = 2197540,19 - 853663,21 = 1343876,98 \text{ тис.грн}$$

Приріст чистого прибутку визначають за мінусом податку на прибуток (18%):

$$\Delta\text{ЧП} = 1343876,98 * 0,82 = 1101979,12 \text{ тис.грн}$$

Необхідна сума кредиту становить 100% від капітальних інвестицій. Погашення кредиту відбувається щорічно (наприкінці року) рівними сумами

з прибутку.

Річна ставка дисконтування відповідає середньозваженій вартості грошей, що залучаються на ринку – 32 %, реальна вартість – 26,24 %.

Таблиця 8.14. Розрахунок показників інвестиційної привабливості проекту

Показники	Період реалізації проекту, роки	
	1	2
Інвестиційні витрати на реалізацію проекту, тис.грн	291715,5	291715,5
Приріст чистого доходу, тис.грн	2197540,19	2197540,19
Приріст витрат, тис.грн	853663,21	853663,21
Додаткова амортизація обладнання	2494,61	2494,61
Приріст прибутку до оподаткування, тис.грн	1343876,98	1343876,98
Податок на прибуток, тис.грн	241897,86	241897,86
Приріст чистого прибутку, тис.грн	1101979,12	1101979,12
ЧГП, тис.грн	717907,92	1358502,69
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій, тис.грн	426192,42	1066787,19
NPV, тис.грн	1066787,19	
Середній ЧГП, тис.грн	318023,11	
Період окупності Ток, років	0,9	
Індекс доходності ІД	1,66	

Таким чином, представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість проекту та його ефективність: NPV складає 1066787,19 тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток менше ніж за рік; індекс доходності більше 1.

Отже, проект може бути рекомендованим до впровадження.

Висновки та рекомендації

Дані розрахунків свідчать про позитивні показники техніко-економічної діяльності на підприємстві у м. Хорол після його проекту та оснащення сучасним обладнанням.

Було проведено технологічний розрахунок, розрахунок площ складських приміщень, а також розрахунок та підбір основного технологічного обладнання. Проаналізували заходи з енерго- та ресурсозбереження, ознайомилися з безпекою життєдіяльності на підприємстві.

У кваліфікаційній роботі були запропоновані технологічні лінії виробництва цукерок «Червоний мак», «Прем'єра» та «Грильж в шоколаді».

Роботою передбачені заходи з охорони праці та навколишнього середовища, з техніки безпеки і пожежної безпеки і заходів для їх попередження.

На основі проведених розрахунків техніко-економічних показників можна зробити висновок, що впровадження технологій цукеркових виробів на кондитерському підприємстві у м. Хорол економічно вигідне та доцільне, оскільки термін окупності складає менше одного року.

Список використаної літератури

1. Волков І.І., Кателевська Н.М. Проблематика використання заміників цукру при дієтотерапії цукрового діабету // Теоретичне та практичне застосування результатів сучасної науки: матеріали міжнар. студент. наук. конф, 27 листопада 2020 р., м. Запоріжжя, Україна: Молодіжна наукова ліга. 2020. Т. 2. С.108-110.
2. Калина В. С., Єфимов О.О. Застосування стевії, цикорію та топінамбуру у дієтичному харчуванні хворих на діабет // Органічне виробництво і продовольча безпека : [зб. доп. учасн. VII Міжнар. наук.-практ. конф.]. – Житомир : ЖНАЕУ, 2019. С. 170–175.
3. Lekahena, Vanessa Natalie Jane; Boboleha, Mohammad Rifai. The effects of sucrose substitution with sorbitol on physicochemical properties and sensory evaluation of seaweed jelly candy. In: 5th International Conference on Food, Agriculture and Natural Resources (FANRes 2019). Atlantis Press, 2020. p. 263-267.
4. Чуйко М. М. Вивчення показників якості ірису з додаванням нетрадиційної рослинної сировини // Харківський державний університет харчування та торгівлі. – 2018. С. 317–325.
5. Використання продуктів переробки плодів жимолості при створенні нового асортименту цукерок з помадно-кремовими корпусами / О. Вайсеро. та ін. // Технології харчових продуктів і комбікормів : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, 25-30 вересня 2017 р. – Одеса : ОНАХТ, 2017. С. 34-35.
6. Hariadi H. The influence of carambola starfruit (*Averrhoa bilimbi*) and Papaya (*Carica papaya*) on the quality of the organoleptic properties, vitamin C content, and fiber at jelly candies. In: IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2020. p. 012017.
7. Гирка О.І. Вплив різних чинників на збереженість цукерко // Вісник Львівського торговельно-економічного університету / під ред.

Сирохман І. В. та ін. – Львів : Видавництво Львівського торговельно-економічного університету, 2017. – Вип. 18. – С. 112-115.

8. Радченко К.Ю., Мельник О.Ю. Використання модифікованих кромалів для харчового покриття // Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів та аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента – (16-20 листопада 2020 р.). – Суми, 2020. С. 465.

9. О.С. Шульга, А. І. Чорна, О. О. Петруша. Їстівна плівка як фактор збереження якості помадних цукерок // Товари і ринки. 23(1). – 2017. – №1. С. 120-130.

10. Методичні вказівки до оформлення дипломного проекту бакалаврів спеціальності 181 «Харчові технології» освітньої програми «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної і заочної форм навчання / Укладачі: К.Г. Іоргачова, д.т.н., проф., Л.В. Гордієнко, к.т.н., доц., Т.Є. Лебеденко, д.т.н., доц., В.Ю. Толстих, к.т.н., доц., О.В. Макарова, к.т.н., доц. – Одеса: ОНАХТ, 2019. – 26 с.

11. Технологія кондитерських і хлібобулочних виробів: навч. Посібник Г.М. Лисюк, О.В. Самохвалова, З.І. Кучерук, О.М. Постнова, С.Г. Олійник, М.В. Артамонова, О.В. Неміріч, О.Т.Старчаєнко; Під ред. Г.М. Лисюк. – Харків : ХДУХТ, 2007. – с.:412; іл. 104; табл. 128. Бібліогр.: 65 назв.

12. Проектування підприємств кондитерської промисловості: навч. посібник / К.Г. Іоргачова, Л.В. Гордієнко, В.Ю. Толстих, Г.В. Коркач: за ред. К.Г. Іоргачової. Одеса: ОНАХТ, 2019. - 360 с.

13. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництва [Текст]: підручник / В.Ф. Петько, О.І. Гапонюк, Є.В. Петько, А.В. Уляницький ; за ред. О.І. Гапонюка. – Київ : ЦУЛ, 2007. – 432с.

14. Постанова №42 про санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text> (дата звернення 25.05.2023)

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		1		Приймальна воронка	1	
		2	ШД	Шнек	19	
		3		Норія	3	
		4		Паровий калорифер	1	
		5		Сушарка	1	
		6		Дробарка	1	
		7		Вібросито	1	
		8		Роторний дозатор	1	
		9		Рукавний фільтр	1	
				Вентилятор	1	
				Горизонтальний шнек	1	
				Автоваги	1	
				Транспортер	1	
			ХЕ-233	Силос	3	
				Датчик верхнього рівня	6	
				Датчик нижнього рівня	6	
				Підсилосний дозатор	3	
				Виробнича ємність	1	
				Стрічковий дозатор	1	
				Дробарка	1	
				Збірник	1	
				Автомашина	2	
			ССЄн-25-5-2-30	Металеві баки	3	
			НШ-20К	Шестеренний насос	10	
				Бак	1	
			М-193	Плунжерний насос-дозатор	13	
			ССЄн-25-5-30	Бак	2	
КРБ.ТЗПХіКВ.1.080-03.19.1						
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		
Розробив	Сушко І.О.				Специфікація	Літ. Арт. Аркушів 1 4
Керівник	Гордієнко Л.В.					
Консультант	Гордієнко Л.В.					
Н. контр.	Гордієнко Л.В.					
Зав. кафедри	Жигунов Д.О.					
ОНТУ 2023 Каф. ТЗПХіКВ Група ТЗХ-43а						

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		28		Насос	4		
		29		Відкритий кран	5		
		30		Ємність	1		
		31		Вертушка	1		
		32		Зливний кран	1		
		33		Гнучкий шланг	1		
		34		Очищувально-сортувальна машина	2		
		35	М-118	Ємність	5		
		36		Мірний бачок	2		
		37		Варильний котел	1		
		38		Сітчасті лотки	1		
		39		Очисна машина	1		
		40		Збірник	1		
		41		Стрічковий транспортер	1		
		42		Камера	1		
		43		Візок з подвійним дном	2		
		44		Циліндричний обсмажувальний апарат	1		
		45		Нижня частина	1		
		46		Бункер	3		
		47		Тривалковий млин	1		
		48		Збірник з лопатним валом	3		
		49		Темперуючий збірник	3		
		50		Тривалковий млин	1		
		51		Гофрований короб	-		
		52		Стіл	1		
		53		Маслорізка	1		
		54		Приймач	1		
		55		Жиротопка	1		
		56		Ємність	1		
		57		Темперуючий збірник	1		
				Специфікація			Арк.
							2

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		58	ШТА	Темперуюча машина	1		
		59		Витратний бак	2		
		60		Стрічковий дозатор	1		
		61		Витратний бак	3		
		62		Витратний бак	1		
		63		Витратний бак	1		
		64		Змішувач	2		
		65		П'ятивалковий млин	1		
		66		Витратний бак	2		
		67		Витратний бак	1		
		68	A2-ЩДК	Дозатор	3		
		69		Шнековий дозатор	3		
		70	ШВА	Тривалковий млин	1		
		71		Стрічковий транспортер	7		
		72	ШПФ-22	Формуюча машина	1		
		73	ШПФ-22	Охолоджуюча шафа	1		
		74	ШПФ-22	Різальна машина	1		
		75	ШПФ-22	Охолоджуюча шафа	1		
		76	ШПФ-22	Глазурувальна машина	1		
		77	ШПФ-22	Охолоджуюча шафа	1		
		78	ЕУ-5	Автомат для загортки	8		
		79		Скребокний транспортер	3		
		80		Проміжний бункер	3		
		81	ГОМ-2	Автоматичні ваги	3		
		82	ОМ	Обандеролювальний автомат	2		
		83		Витратний бак	1		
		84		Витратний бак	1		
		85		Витратний бак	1		
		86		Змішувач	1		
		87		Варильна колона	1		
		88		Паровивідник	1		
				Специфікація			Арк.
							3

