

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



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

**На тему: «Будівництво цукеркового цеху кондитерського
підприємства в м. Красилів»**

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

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

4 курсу групи ТЗХ-43а

Керівник: к.т.н., доц. Толстих В.Ю.
(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)

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

Кафедра ТЗПХ і КВ

**Комплексна кафедральна кваліфікаційна робота бакалавра на
тему: «Будівництво цукеркового цеху кондитерського підприємства в м.
Красилів»**

Головний керівник – к.т.н., доц. Толстих В.Ю.

20.1. Дзюбенко Ірина Олександрівна – Будівництво цукеркового цеху
кондитерського підприємства в м. Красилів

Керівник: доц. Толстих В.Ю.

20.2. Кононенко Іван Вікторович – Будівництво борошняного цеху
кондитерського підприємства в м. Красилів

Керівник: доц. Котузаки О.М.

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(повне найменування вищого навчального закладу)

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.

« » 2023 р.

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Дзюбенко Ірині Олександрівні

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи Будівництво цукеркового цеху кондитерського підприємства в м. Красилів

керівник роботи к.т.н., доцент Толстих Вікторія Юріївна

(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 компонуванням 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. Толстих В.Ю.		
2. ТEO роботи	к.е.н., доц. Карпінська Г.В.		
3. Технологічна частина	к.т.н., доц. Толстих В.Ю.		
4. Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення	к.т.н., доц. Толстих В.Ю.		
5. Архітектурно-будівельна частина	к.т.н., доц. Толстих В.Ю.		
6. Охорона праці	к.т.н., доц. Толстих В.Ю.		
7. Охорона навколишнього середовища	к.т.н., доц. Толстих В.Ю.		
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.	<i>Стан проблеми і перспективи її вирішення</i>	01.04.2023-12.06.2023	Виконано
2.	<i>Техніко-економічне обґрунтування роботи</i>	19.05.2023-9.06.2023	Виконано
3.	<i>Технологічна частина</i>	21.03.2023-12.06.2023	Виконано
4.	<i>Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення</i>	03.05.2023-05.05.2023	Виконано
5.	<i>Архітектурно-будівельна частина</i>	14.05.2023-9.06.2023	Виконано
6.	<i>Графічна частина</i>	30.04.2023-2.06.2023	Виконано
7.	<i>Охорона праці</i>	09.05.2023-14.05.2023	Виконано
8.	<i>Охорона навколишнього середовища</i>	14.05.2023-16.05.2023	Виконано
9.	<i>Техніко-економічні розрахунки роботи</i>	20.05.2023- 9.06.2023	Виконано
10.	<i>Представлення на попередньому захисті</i>	12.06.2023	Виконано
11.	<i>Оформлення роботи</i>	14.06.2023	Виконано
12.	<i>Збір необхідних підписів</i>	15.06.2023	Виконано
13.	<i>Рецензування</i>	16.06.2023	Виконано
14.	<i>Захист на засіданні ЕК</i>	23.06.2023	Виконано

Студент

(підпис)

Дзюбенко І.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

к.т.н., доц. Толстих В.Ю.

(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)

Дзюбенко І.О.

(прізвище та ініціали)

Анотація кваліфікаційної роботи на тему: «Будівництво цукеркового цеху кондитерського підприємства в м. Красилів»

Кваліфікаційна робота присвячена будівництву цукеркового цеху кондитерського підприємства в м. Красилів 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. Красилів, визначено перспективну потужність підприємства, асортимент кондитерських виробів, вибрано стратегію конкуренції.

Технологічну частину, в якій наведені рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини, приведено продуктовий 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 – 90 сторінок.

Таблиць – 38.

Графічних аркушів – 4, формату А1.

ЗМІСТ

Вступ.....	8
Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення.....	9
1.1 Характеристика об'єкту	9
1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми.....	9
1.3 Мета і завдання роботи	17
Розділ 2 Техніко-економічне обґрунтування.....	18
Розділ 3. Технологічна частина	20
3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів.....	20
3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна характеристика сировини	21
3.3 Продуктивний розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони	29
3.4 Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	30
3.5 Розрахунок допоміжних матеріалів і тари	33
3.6 Розрахунок складів	34
3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання	37
3.8 Описання технологічних схем виробництва.....	42
3.9 Технохімічний контроль виробництва.....	53
Розділ 4 Енергетичне та матеріально-ресурсне забезпечення.....	55
4.1. Опалення.....	55
4.2 Вентиляція та кондиціювання	55
4.3 Водопостачання і каналізація	56

					КРБ.ТЗПХіКВ.1.080-03.20.1			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Дзюбенко І.О.				Будівництво цукеркового цеху кондитерського виробництва в м. Красилів Розрахунково-пояснювальна записка	Літ.	Арк.	Аркушів
Керівник	Толстих В.Ю.						6	90
Консультант	Толстих В.Ю.					ОНТУ 2023 Каф. ТЗПХіКВ Група ТЗХ-43а		
Н.контр.	Толстих В.Ю.							
Зав. кафедри	Жигунов Д.О.							

4.4 Холодозабезпечення.....	58
4.5 Електрозабезпечення.....	58
Розділ 5 Архітектурно-будівельна частина	59
5.1 Генеральний план забудови території.....	59
5.2 Архітектурно-планувальні і конструктивні рішення	60
5.3 Опис компонування обладнання	61
Розділ 6 Охорона праці	63
Розділ 7 Охорона навколишнього середовища.....	63
Розділ 8 Техніко-економічні розрахунки.....	77
Висновки та рекомендації.....	86
Список використаної літератури.....	86
Специфікація	

Вступ

Кондитерські вироби складають групу харчових продуктів, які мають широкий асортимент, значно відрізняються за технологією виробництва, рецептурним складом, споживчими властивостями. Завдяки своїй споживацькій привабливості, особливо у дітей, незважаючи на те, що вони не входять до складу «продуктового кошика» і не є предметом першої необхідності, кондитерські вироби мають великий попит серед населення та відіграють велику роль в поповненні людського енергетичного балансу

Через складну ситуацію в країні, населення масово почали скуповувати найнеобхідніші продукти харчування, котрі мають поживну харчову цінність та довгий строк зберігання. До такого запасу віднесли цукерки.

В основному, цукерки мають довготривалий термін зберігання та легкі в транспортуванні. Завдяки цим якостям та високою харчовою цінністю, поряд з повсякденним вживанням, цукерки знайшли широке застосування в туристичних походах, експедиціях і т.п. Визначено, що енергетична цінність кондитерських виробів складає на 100 г продукту близько 1200- 2300 кДж.

Для стрімкого розвитку виробництва цукеркових кондитерських виробів та попит на дану продукцію, існують наступні напрямки: технічне переоснащення підприємств з використанням нового сучасного обладнання; створення та впровадження прогресивних технологій для удосконалення асортименту кондитерських виробів з урахуванням ринкового попиту; створення кондитерських виробів з підвищеною харчовою та біологічною цінністю; використання нових сировинних компонентів, що дають змогу суттєво змінювати структуру напівфабрикатів та готових виробів, поліпшити органолептичні показники, зменшити їх калорійність, подовжити термін зберігання

Розділ 1 Стан проблеми і перспективи її вирішення

1.1 Характеристика об'єкту

Кваліфікаційною роботою передбачене будівництво нового кондитерського підприємства, яке складається з цукеркового та борошняного цеху. Виробнича будівля побудована триповерховою. Об'ємно-планувальні і конструктивні рішення виробничих будівель прийнято з використанням уніфікованих габаритних схем і прогресивних будівельних конструкцій, одноповерхових і багатоповерхових будівель, виходячи з принципу максимально можливого блокування. Сітка колони прийнята 6×6 м. У виробничому корпусі встановлено 2 сходові клітки, 2 ліфти і 6 санвузлів. Будівельними нормами довжина виробничих будівель не обмежується, в даній роботі 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.

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

Виробничий корпус триповерховий.

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

1.2 Літературний і патентний огляд стану і шляхів вирішення поставленої проблеми

Застосування нетрадиційної сировини у технології виробництва цукерок

В наш час все більше набирає обертів саме здоровий спосіб життя. Тож доцільно досліджувати і використовувати більш корисну нетрадиційну

сировину для виробництва кондитерських виробів. Як зазначили дослідники Луцького національного технічного університету, інформації про застосування калини у виробництві цукерок досить мало, тому вони приділили увагу цій темі. Дослідивши корисність вище зазначеної сировини, науковці виявили, що калина багата на флавоноїди, котрі майже не зустрічаються в тваринному походженні, але поживні для людини. Похідні фенольних сполук сприяють проти набрякання тіла, протидіють холестерину, що дозволяє захистити серцево-судинну систему, запобігають важкому перенесенню алергічних хвороб, також сприяють налагодженню артеріального тиску. Крім того калина багата на органічні кислоти, вітаміни С, Е, А. Фахівці встановили, що застосування калини доцільно саме в таких стадіях приготування: виробництво сиропу із соком, у вигляді пюре, цукатів; у вигляді крихти, порошку із кісточок калини або вичавок, також для виробництва фруктових начинок, безпосередньо й для використання желейних цукерок. Пюре калини має більш специфічний смак, тому рекомендують використовувати з допоміжним компонентом, наприклад із яблуком або морквою [5].

До нетрадиційної сировини також відносять бджолине обніжжя [6]. Бджолине обніжжя - це оброблений ферментами бджоли квітковий пилок [7]. Науковці встановили, що дана сировина багата на різні вітаміни, ферменти, мінеральні речовини, бета-каротин, має вміст мікро- і макроелементів, гарно засвоюється в організмі, знижує холестерин, запобігає уповільненню збільшення ракових клітин. Фахівці розробили цукерки «Пташине молоко», додаючи до глазурі бджолине обніжжя. Дані цукерки віднесли до лікувально-профілактичного призначення. Було досліджено 5 різних зразків з різною кількістю сировини. Побачили, що у зразках 2 та 3 з додаванням бджолиного обніжжя в межах 9 та 7 % мають найкращі показники: глазурі притаманний приємний смак з нотками квітів і стійку, піноутворювальну здатність збивної маси. Також провели опитування поміж людей і визначили, що найбільшу увагу населення звертає на смак та вартість цукерок. В Дніпровському

державному аграрно-економічному університеті узагальнили: доцільно застосовувати бджолине обніжжя, адже ця сировина дає цікаві нотки цукеркам і являється корисною продукцією [6].

Ще одна нетрадиційна сировина, котра застосовується у виробництві цукерок є зелена гречка. Науковцями було розроблено найліпшу рецептуру виробництва таких кондитерських виробів. Вони виявили, що користь споживання такої цукерки збільшується, адже у гречці є великий вміст амінокислот, білку, також немає клейковини, що дозволяє споживати людям, котрі хворі на целиакію. До рецептури цукерок «Sweet flower» входять: зелена гречка, мускатний горіх, фініки, журавлина, какао масло, мед, кокосова стружка, арахіс, кориця, чорний перець та вафельна крихта. Спершу протягом 36 годин зелену гречку пророщували, потім висушили для збереження поживних речовин. Іншу сировину підготували згідно ДСТУ. Всі рецептурні компоненти, крім арахісу та вафельної крихти направили у змішувач. Потім цукеркову масу подали у формуючу машину, куди додали арахіс. Після формування та охолодження, цукерку «Sweet flower» покрили вафельною крихтою та направили до пакувальних автоматів. Також провели експеримент смакових якостей цукерки. За дослідженнями плану Шеффе визначали кількість додавання кориці, чорного перцю та мускатного горіха. Найкраще співвідношення такої сировини склало: додавання мускатного горіху складає 16 %, чорного перцю 53 % та кориці 31% [8].

В Індії до рецептури цукерок або ірисок вносять тамаринд, котрий відноситься до сімейства бобових. Хімічний склад доволі різноманітний, наприклад, тут міститься багато мінералів (калій, фосфор, залізо та інші), також є джерелом клітковини, білків та вуглеводів. Винна кислота теж є у цьому складі, котра надає продукту кислий смак. Крім того, тамаринд має аскорбінову кислоту, що дає змогу застосовуватися при вірусних інфекційних захворюваннях в якості жарознижувача. Основними стадіями при виробництві таких цукерок є: очищення тамаринду; екстракція пульпи, потім насіння відокремлюють від м'якоті й промивають та змішують з

цукром після чого дану сировину виварюють до твердого стану; формування готових цукерок та обсипання цукровою пудрою; охолодження та пакування [9].

Харчові добавки та барвники при виробництві цукерок

Дослідниками було проаналізований шкідливий вплив харчових добавок на організм людини. Вони виявили, що близько п'ятдесяти різних небезпечних харчових добавок додають при виробництві продукції в Україні. Одні з таких консервантів можуть загострювати або провокувати захворювання щитовидної залози, наприклад, такою добавкою є тартразин Е-102, котрий забарвлює продукти в жовтий або червоний колір. Е-311, Е-320, Е-321 можуть спровокувати появу алергії або ускладнення такої хвороби, як астма. Е-447, Е-407, Е-450, Е-313 пагубно впливають на шлунково-кишковий тракт, нирки, печінку [10].

Китайськими вченими був створений патент щодо використання олії насіння півонії та олії камелії у виробництві желейних цукерок. Їх метою було урізноманітнити цукерки зі смаковими якостями, котрі мають незвичний, приємний смак, а також краще всмоктування поживних речовин, котрі розкладаються у шлунку [11]. Науковцями були проведені дослідження смакових якостей олії насіння півонії, що в результаті отримали різні аромат та смак: карамельний; солоний; м'ясний; уамі [12]. Дослідники встановили рецептуру цукерки: воду, желатин, цукор та гліцерин перемішують у змішувачі протягом 10-20 хвилин та варять протягом 15-55 хвилин, для розчинення желатину. Дану масу фільтрують при температурі 45-75 °С і перекачують у варильний-вакуум апарат. Олії камелії та насіння півонії змішують при температурі 25 °С і дозують у вакуум апарат, після чого, желейну масу направляють на формування та сушіння протягом 3-5 годин при температурі 30 °С. Вчені зазначили, що олія камелії містить жирні ненасичені кислоти, фітостероли, котрі знижують холестерин в крові; олія дозволяє уповільненню розвитку пухлин, зволожує шкіру, покращує пам'ять [11].

Вченими було запропоновано додавання екстракту плюща до цукерок. Плющ багатий на розмаринову кислоту, яка запобігає перебігу алергічних хвороб, має протизапальну дію, доцільна у споживання людям, котрі хворі на діабет. В університеті Хорватії було запропоноване таке приготування екстракту: до дистильованої води додавали екстракцію меленого плюща і нагрівали на водяній бані при температурі 100 °C протягом 10 хвилин, потім даний розчин центрифугували та фільтрували. Після чого провели експеримент при виробництві желейних цукерок. Особливість приготування полягала в тому, що спочатку агар підготували в екстракті меленого плюща нагрівши до температури 60 °C. Окремо готували розчин ксиліту, який потім додали до агару. Було виготовлено два зразки цукерок: цукерки з мікрочастинками та без. Далі провели імітацію травлення для подальшого дослідження впливу плюща. Метою цього аналізу було встановлення поступового вивільнення розмаринової кислоти під час травлення та затримання цієї сполуки в організмі людини. Порівнявши два зразки цукерок з мікрочастинками за допомогою інкапсуляції та без, науковці дійшли до висновку, що у вигляді мікрочастинок розчеплення розмаринової кислоти дало бажаний результат (вивільнення відбувалось протягом 120 хвилин). Також встановили, що доцільніше використовувати мікрочастинки меленого плюща із додаванням полімерів для кращого утримування розмаринової кислоти [13].

У Технічному університеті Молдови було проведено дослідження щодо використання екстракту чорноплідної горобини у вигляді харчових добавок та барвників у желейних цукерках [14]. Чорноплідна горобина багата на органічні кислоти, азотисті речовини, дубильні і пектинові речовини, а також на цукри [15].

Фахівцями був розроблений екстракт горобини, котрий вони застосовували у виробництві желейних цукерок в різних концентраціях та порівнювали із зразком з використанням кармоїзином протягом п'яти та п'ятдесяти діб зберігання цукерок. Було проведено ряд досліджень, що дало

змогу проаналізувати корисність речовини. Визначивши масову частку відновлювальних речовин, кислотність, масову частку сухих речовин, органолептичну оцінку, науковці побачили, що протягом п'ятдесяти діб було виявлено збільшення продукту та збільшення кислотності, що свідчить про зменшення вмісту сухих речовин. Причиною є те, що в цукерках знаходяться драглеутворювачі, котрі сполучають молекули води. В університеті дійшли до такого заключення: використання екстракту горобини доцільно проводити у виробництві цукерок, тому що з використанням штучних барвників, ці цукерки показали кращі показники [14].

Використання білків рослинного походження при виробництві кондитерських виробів

За даними науковців тваринний білок більш корисний, ніж рослинний, тому що має кращий амінокислотний склад та здатність засвоюваності в організмі людини. Такий висновок свідчить про те, що повна заміна тваринного білка поки що недоцільна у виробництві харчових продуктів. Але це дає змогу більше вдосконалити вплив рослинних білків на організм людини, покращення їх властивостей за допомогою різноманітних обробок та нових технологій [16].

Одним із запропонованих рослинних білків відносять аквафабу. Така речовина виготовлена із рідини консервованих бобів, або відвару. Перше згадування про використання аквафаби було в 2011 році. На той час таке впровадження мало низку недоліків. Не дивлячись на результати, аквафаба підштовхнула науковців до ряду досліджень та впроваджень щодо заміни яєчного білка при виробництві харчових продуктів. Найкращу аквафабу вважають із відвару нуту. Ця рідина багата на сапоніни, полісахариди, білки, також має властивості піноутворювача та загусника. Провівши піноутворюючу здатність відвару, науковці зауважили, що аквафаба має подібні властивості як і при використанні яєчного білку. За рахунок вмісту сапонінів, маса набуває більш повітряну консистенцію, крім того виявили,

що час збивання рослинної білкової маси не впливає на властивості піноутворення, а ось яєчний білок має гірший показник [17].

За основу досліджень О. Д. Кияненко та А. Б. Бородай обрали виготовлення самбуків із застосуванням банану та смородини. Десерт на основі пюре із збитою масою яєчних білків, желатину та цукру називають самбук. Метою застосування банану було поліпшення рецептури та заміна білка без втрати піноувороюючих показників. Бананове пюре використовували 50% та 100% від загальної маси тваринного білку. Дослідження показало, що при 100 % заміні білку не призвело до погіршення піноутворювальної здатності, також до цього зразку було додано 40 % смородинового пюре, що надало продукту привабливий, бузковий колір та приємний смак і аромат [18].

Дослідники з університету виділили як білкововмісну сировину шрот кунжуту та шрот ядер волоського горіха. Встановили, що кунжутний шрот містить багато мікроелементів, поліненасичені жирні кислоти, мінеральні речовини, також включає пектини, вітаміни, флавоноїди та інші. Шрот волоського горіха багатий на лецитин, котрий корисний для пошкодженої шкіри, також містить аскорбінову кислоту, поліненасичені жирні кислоти, мінеральні речовини. Науковці визначили їх хімічний склад і зауважили, що у шроті кунжуту сирого протеїну міститься $32,17 \pm 3,48$ %, а у волоського горіха $44,60 \pm 3,24$ %. В кондитерському виробництві дана сировина використовується в якості борошна, котрим замінюють частину пшеничного [19].

Ще однією рослиною, котра багатою на білок є льон. Науковці радять застосовувати цю рослину з використанням коноплі та повітряної пшениці. Пропорції 1:1:4 дає найкращу відповідність вмісту білків, жирів, вуглеводів. Льон використовують у вигляді борошна та на подоби молока. При виробництві харчових продуктів льон широко застосовується, а от в кондитерському виробництві поки що замало джерел [20].

Альтернативна заміна штучних обгортки на екологічно-чисті

Перед науковцями постало питання щодо заміни пластикових обгортки на швидко-розкладні та екологічно-чисті. Біорозкладною плівкою може слугувати крохмаль, проте це крихкий матеріал, який потребує вдосконалення. Ні Ketut Sari, Dira Ernawati та Widi Wurjani запропонували виробництво їстівної плівки із кукурудзяного крохмалю, гліцерину та сорбіту. Спочатку із качанів кукурудзи виготовляли крохмаль. Потім для виробництва одного із зразків плівки, зважували 5 грам крохмалю і додавали в пропорціях 0,25:4 гліцерин та сорбіт, вкінці внесли воду і перемішували протягом 20 хвилин за температури 70 °C. Замішування проводили охолоджуючи масу до кімнатної температури, після чого за допомогою скляної пластини друкували плівку та висушували протягом 7 годин при температурі 60 °C. Готову плівку аналізували на міцність та доцільність використання: аналізували проходження пари; випробовували деформацію за допомогою розтягування. Найнижчі показники були при дослідженні паропроникності, це обумовлене тим, що гідрофільність крохмалю впливає на міцність, так як він є слабким до водостійкості. Науковці дійшли до висновку, що показники даної плівки не зовсім відповідають стандартам. Потрібні ще напрацювання для подальшого покращення біорозкладного матеріалу [21].

У Національному університеті харчових технологій міста Києва приділили увагу їстівній обгортці для цукерок «Корівка», яка була виготовлена із желатину та крохмалю. Після аналізу науковці визначили, що така харчова обгортка має нейтральний смак, поверхня такої плівки є гладкою та прозорою, що дає змогу не зіпсувати традиційний присмак цукерки. Щодо фізико-хімічних показників виявили незначну зміну маси та масової частки вологи цукерок під час зберігання. З приводу економічних підрахунків, вартість такої обгортки дещо менша, ніж звичайної [22].

Провівши літературний і патентний огляд можна зауважити, що технології виробництва цукерок невпинно розвиваються по всьому світі. Новітні впровадження чимало розширюють кількість потенційних

споживачів, адже такі нововведення дають змогу ласувати улюбленими солодощами людям з різними протипоказаннями. Щодо заміни штучних обгортки на екологічно-чисті – це одне із вірних рішень, яке спрямоване на покращення екології планети.

1.3 Мета і завдання роботи

Основною метою роботи є впровадження технологій цукеркових виробів на кондитерському підприємстві в м. Красилів з впровадженням потоково-механізованих ліній по виготовленню цукерок «Білочка», «Желейні» та «Трюфелі». 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

На сьогоднішній день 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: вимоги до якості продукції; поширення у суспільстві ідей здорового харчування; смакові уподобання споживачів; можливості для експорту; цінова кон'юнктура сировинних ринків; тіньовий сектор.

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 підприємства, 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 конди- терська 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

За даними платформи «Ukrainian Food Platform», Україна експортує шоколад приблизно на 171,37 мільйонів доларів, а кондитерських виробів, хліба приблизно на 153 мільйонів доларів в різні країни світу, такі як США, Канада, майже всі країни Європи, Австралія та інші.

Резюме

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

- цукерки «Білочка» потужністю 6,0 т/зм;
- цукерки «Желейні» потужністю 4,5 т/зм;
- цукерки «Трюфелі» потужністю 1,2 т/зм.

Рациональні 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 будівництва 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 будівництво/потужність і асортимент/;
- норм технологічного будівництва кондитерської промисловості;
- діючі правила та інструкції.

3.1 Вибір і обґрунтування асортименту кондитерських виробів

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

Виходячи із завдання на будівництво складено асортимент і визначено річна, добова і змінна виробка цукеркових 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	11,7	23,4	5850	100

В результаті визначення об'єму виробітки кондитерських виробів складено 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 «Білочка»	6,0	12,0	3000	51,3	«в перекрутку»
Цукерки «Желейні»	4,5	9,0	2250	38,5	«в перекрутку»
Цукерки «Трюфелі»	1,2	2,4	600	10,2	«в затяжку»
Всього	11,7	23,4	5850	100	-

3.2 Рецептури обраного асортименту та технологічна

характеристика сировини

Рецептура №7

Цукерки «Трюфелі»

Посипані какао-сумішшю цукерки куполоподібної форми. Корпус – шоколадний крем на кокосовому маслі. Цукерки загорнуті.

В 1 кг. Міститься загорнутих цукерок не менше 85 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	99,2	934,72	927,24	934,72	927,24
Какао порошок	95,0	30,15	28,64	30,15	28,64
Цукрова пудра	99,85	10,07	10,05	10,07	10,05
Поливальний шоколад	99,55	30,19	30,05	30,19	30,05
Всього	-	1005,13	995,98	1005,13	995,98
Вихід	99,1	1000,0	991,0	1000,0	991,0
Рецептура корпусу		На 934,72 кг			
Шоколадна маса	99,1	825,94	818,51	772,02	765,07
Какао масло	100,0	60,50	60,50	56,55	56,55
Кокосове масло	100,0	120,99	120,99	113,09	113,09
Есенція ірисова	-	1,01	-	0,94	-
Всього	-	1008,44	1000,0	942,60	934,71
Вихід	99,2	1000,0	992,0	934,72	927,24
Рецептура поливального шоколаду		На 30,19 кг			
Шоколадна маса	99,1	504,04	499,50	15,22	15,08
Какао масло	100,0	504,03	504,03	15,22	15,22
Всього	-	1008,07	1003,53	30,44	30,30
Вихід	99,55	1000,0	995,5	30,19	30,05
Рецептура шоколадної маси		На 787,24 кг			
Цукрова пудра	99,85	594,19	593,30	467,77	467,03
Какао терте	97,4	314,75	306,57	247,78	241,34
Какао масло	100,0	101,14	101,14	79,62	79,62
Ванілін	-	0,28	-	0,22	-
Всього	-	1010,36	1001,01	795,39	788,03

Вихід	99,1	1000,0	991,0	787,24	780,15
-------	------	--------	-------	--------	--------

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
Цукрова пудра	99,85	477,84	477,12	484,6	483,9
Какао терте	97,4	247,78	241,34	251,3	244,8
Какао масло	100,0	151,39	151,39	153,5	153,5
Кокосове масло	100,0	113,09	113,09	114,7	114,7
Какао порошок	95,0	30,15	28,64	30,5	29,0
Ванілін	-	0,22	-	0,22	-
Есенція ірисова	-	0,94	-	1,0	-
Всього	-	1021,41	1011,58	1035,82	1025,9
Вихід	99,1	1000,0	991,0	1000,0	991,0

Рецептура №9

Цукерки «Желейні»

Цукерки глазуровані шоколадною глазур'ю продовгуватої прямокутної або овальної форми. Корпус складається із желейно-фруктової маси з додаванням чорносмородинової підварки. Цукерки загорнуті.

В 1 кг міститься не менше 65 штук загорнутих цукерок.

Таблиця 3.4.

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	76,7	703,52	539,60	703,52	539,60
Шоколадна глазур	99,1	301,50	298,79	301,50	298,79
Всього	-	1005,02	838,39	1005,02	838,39
Вихід	83,42	1000,00	834,20	1000,00	834,20
Рецептура корпусу цукерок		на 703,52 кг			
Сироп з агаром	79,0	906,05	715,78	637,42	503,56
Підварка чорносмородинова ущільнена	80,0	62,25	49,80	43,79	35,03
Спирт	-	21,50	-	15,12	-
Коньяк	-	10,82	-	7,61	-
Кислота лимонна	91,2	14,36	13,10	10,10	9,21
Есенція чорносмородинова	-	0,71	-	0,50	-
Всього	-	1015,69	778,68	714,54	547,80
Вихід	76,7	1000,0	767,00	703,52	539,60
Вологість 23,3 ± 3,0%					
Рецептура сиропу з агаром		на 637,42 кг			

Цукор пісок	99,85	733,96	732,86	467,84	467,10
Патока	78,0	31,53	24,59	20,10	15,60
Агар	85,0	42,96	36,52	27,39	23,20
Всього	-	808,45	793,97	515,33	506,50
Вихід	79,0	1000,0	790,0	637,42	503,50
Рецептура підварки чорносмородинової ущільненої на 43,79 кг					
Підварка чорносмородинова	69,0	1169,94	807,26	51,23	35,35
Вихід	80,0	1000,00	800,00	43,79	35,03

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	301,50	298,79	303,3	300,6
Цукор пісок	99,85	467,84	467,14	470,7	470,0
Патока	78,0	20,10	15,68	20,3	15,8
Підварка чорносмородинова	69,0	51,23	35,35	51,6	35,6
Агар	85,0	27,39	23,28	27,5	23,4
Спирт	-	15,12	-	15,2	-
Коньяк	-	7,61	-	7,7	-
Кислота лимонна	91,2	10,10	9,21	10,2	9,3
Есенція чорносмородинова	-	0,50	-	0,5	-
Всього	-	901,39	849,45	907,0	854,7
Вихід	83,42	1000,00	834,20	1000,0	834,2

Рецептура №10

Цукерки «Білочка»

Глазуровані шоколадною глазур'ю цукерки продовгуватої прямокутної форми. Корпус складається із праліновою начинкою та з додаванням горіха. Цукерки загорнені.

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	98,6	703,52	693,67	703,52	693,67
Шоколадна глазур	99,1	301,50	298,79	301,50	298,79
Всього	-	1005,02	992,46	1005,02	992,46
Вихід	98,75	1000,0	987,50	1000,0	987,50
Рецептура корпусу цукерок на 703,52кг					
Праліне	98,7	951,80	939,43	669,61	660,91
Ядро горіха ліщини смажене	97,5	53,87	52,52	37,90	36,95

Ванілін	-	0,15	-	0,11	-
Всього	-	1005,82	991,95	707,62	697,86
Вихід	98,6	1000,0	986,0	703,52	693,67
Вологість 1,4 ± 0,5%					
Рецептура праліне			на 669,61 кг		
Цукрова пудра	99,85	465,48	464,78	311,69	311,22
Ядро горіха ліщини смажене	97,5	415,64	405,25	278,32	271,36
Какао терте	97,4	92,71	90,30	62,08	60,46
Какао масло	100,0	38,66	38,66	25,89	25,89
Всього	-	1012,49	998,99	677,98	668,93
Вихід	98,7	1000,00	987,00	669,61	660,91

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	301,50	298,79	305,2	302,5
Цукрова пудра	99,85	311,69	311,22	315,5	315,0
Ядро горіха ліщини смажене	97,5	316,22	308,31	320,10	312,1
Какао терте	97,4	62,08	60,46	62,80	61,2
Какао масло	100,0	25,89	25,89	26,20	26,2
Ванілін	-	0,11	-	0,11	-
Всього	-	1017,49	1004,67	1029,91	1017,0
Вихід	98,75	1000,00	987,50	1000,00	987,5

Технологічна характеристика сировини

Цукор (ДСТУ 4623:2006)

Цукор використовується у 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.

Органолептичні показники: смак, сипкість, колір, розчинність у воді.

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 використовується подрібнений цукровий пісок. На 1 т пудри витрачається

1003 кг цукрового піску. Пудра має дрібний помел і перед вживанням просіється через сито для усунення крупніших часточок.

Патока (ДСТУ 4498:2005)

У виробництві використовується крохмальна патока, що представляє собою солодкий, в'язкий, не кристалізується, прозорий продукт. Одержують її шляхом неповного кислотного або ферментативного гідролізу кукурудзяного або картопляного крохмалю. Масова частка сухих речовин у патоці становить менше 78 %.

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 патока підігрівається до 40-50 °С, не допускаючи перегріву.

Ядра горіхів ліщини

Використовуються очищені від шкаралупи ядра горіхів ліщини, Особливою властивістю цієї сировини є хімічний склад, що зумовлює високу харчову цінність. Перед подачею виробництва ядра горіхів пропускаються через сортувальні машини. 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. Від якості какао тертого залежить якість шоколадних виробів та вихід какао олії при пресуванні.

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.

До какао масла пред'являються такі вимоги. Смак і аромат повинні відповідати какао маслу, без сторонніх відтінків. Колір- від світло-жовтого до кремового. Прозорість – при 40 °С повна, допускається наявність незначної кількості частинок какао тертого. Консистенція при 16-18 °С тверда, ламка.

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. 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 третій 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 лауринових 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.

Більш 90 % жирних кислот кокосового масла є насиченими, що пояснює його прекрасну стійкість при окисленні. Це найбагатше джерело тригліцеридів з низькомолекулярними жирними кислотами, що мають середню довжину ланцюга: С6, С8 і С10.

Підварки

Підварки готуються шляхом уварювання фруктово-ягідного пюре з цукром до вмісту сухих речовин не менше 69%. Використовують для надання кондитерським виробам характерного для фруктів і ягід смаку. Загальний вміст цукру повинен бути не менше 63%, оскільки цукор є консервуючим засобом. У фруктово-ягідні підварки може додаватися пектин і харчові кислоти.

Агар (ДСТУ 16280-2002)

Агар є класичним представником загусників, стабілізаторів і драглеутворювачів. Зазвичай агар складається з суміші агару, які відрізняються ступенем полімеризації та наявністю в молекулі різних металів (калію, натрію, кальцію, магнію). Він незначно розчиняється у холодній воді та набрякає в ній. У гарячій воді агар утворює колоїдний розчин, що після остигання перетворюється на міцні драглі, які мають склоподібний злом.

Спирт (ДСТУ 4181:2003)

Етиловий спирт – це прозора рідина, яка добре змішується з водою у будь-яких співвідношеннях. Сировиною для одержання спирту є картопля, цукровий буряк, зернові культури, кукурудза. Технологія одержання заснована на бродінні цукру, який міститься у сировині. Цукор під дією ферменту зимази дріжджів розщеплюється на спирт і вуглекислий газ. Крохмаль для одержання спирту необхідно перевести у цукор (мальтозу) за допомогою ферменту діастази.

Коньяк (ДСТУ 4700:2006)

Міцний алкогольний напій із вмістом спирту 40...57% виготовляється з

кон'ячного виноградного спирту, який одержують шляхом перегонки столових виноградних вин. Тонкий складний букет і золотисте забарвлення кон'яку утворюються в результаті витримки кон'ячного спирту в дубовий бочках протягом декількох років. До складу купажу можуть входити молоді кон'ячні спирти, спиртовані та духмяні води, дистильована вода, цукровий сироп і забарвлюючі речовини. Залежно від термінів витримки всі кон'яки поділяються на ординарні, марочні та колекційні. Кон'яки, отримані із спиртів 3...5 років витримки, повинні містити 40...42% об. спирту і цукру до 1,5 г на 100 мл.

Лимонна кислота (ДСТУ 908:2006)

Лимонна кислота – безколірні кристали ромбоподібної форми. Температура плавлення безводної лимонної кислоти – 135 °С. Для підкислення лимонна кислота використовується у кількості 0,5...1,1% до маси рецептурної суміші у вигляді просіяного порошку. Завдяки низькій температурі плавлення лимонна кислота легко і швидко розподіляється в желейній масі.

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) вводиться у вироби та напівфабрикати при температурі нижче температури кипіння. Есенції зберігаються в закритих затемнених приміщеннях при температурі до 25 °С. Склади мають хорошу вентиляцію.

Ванілін (ДСТУ 1009:2005)

Нині використовується 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, відповідає 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 «Білочка»	6000	44	264	5736	11,472	2,868
Цукерки «Желейні»	4500	44	198	4302	8,604	2,151
Цукерки «Трюфелі»	1200	86	103,2	1096,8	2,194	0,548
Всього	11 700	178	586,2	11 113,8	22,228	5,556

Вихідним документом для розрахунку сировини та напівфабрикатів, що надходять зі сторони, є уніфіковані рецептури.

При визначенні витрати сировини, допоміжних матеріалів і напівфабрикатів, що надходять зі сторони, для цукерок враховано 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 «Білочка»		Цукерки «Желейні»		Цукерки «Трюфелі»		Всього		
	на 1 т, кг	на 5,7 т, кг	на 1т, кг	на 4,3 т, кг	на 1 т, кг	на 1,1 т, кг	за змїну, кг	за добу, кг	за рік, т
Сировина:									
Цукор-пісок	316,5	1804,1	470,7	2024	486,1	534,7	4362,8	8725,6	2181,4
Патока	-	-	20,3	87,3	-	-	87,3	174,6	43,65
Спирт	-	-	15,2	65,4	-	-	65,4	130,8	32,7
Коньяк	-	-	7,7	33,1	-	-	33,1	66,2	16,55
Кислота лимонна	-	-	10,2	43,9	-	-	43,9	87,8	21,95
Агар	-	-	27,5	116,1	-	-	116,1	232,2	58,05
Какао порошок	-	-	-	-	30,5	33,55	33,55	67,1	16,775
Кокосове масло	-	-	-	-	114,7	126,2	126,2	252,4	63,1
Ядро горіха ліщини сире	336,4	1917,5	-	-	-	-	1917,5	3835	958,75
Підварка чорносмородино ва	-	-	51,6	221,9	-	-	221,9	443,8	110,95
Есенція чорносмородино ва	-	-	0,5	2,15	-	-	2,15	4,3	1,075
Есенція ірисова	-	-	-	-	0,1	0,11	0,11	0,22	0,05
Ванілін	0,11	0,627	-	-	0,22	0,242	0,869	1,738	0,4
Напівфабрикати зі сторони:									
Шоколадна глазур	305,2	1739,6	303,3	1304,2	-	-	3043,8	6087,6	1521,9
Какао терте	62,8	358,0	-	-	251,3	276,4	634,4	1268,8	317,2
Какао масло	26,2	149,3	-	-	153,5	168,9	318,2	636,4	159,1

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 з цукром та ін.

Маса початкового напівфабрикату в натурі визначається із залежності:

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

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

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

Таблиця 3.8. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для

КРБ.ТЗПХіКВ.1.080-03.20.1

Арк..

30

цукерок «Білочка»

№ з/н	Індекс	Найменування напівфабрикату	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1 т готової продукції, кг	на зміну із розрахунку 5,7 т, кг
1	К	Цукерки	98,75	1000,0	5700
	П	Корпус	98,6	703,52	4010,06
		Шоколадна глазур	99,1	301,50	1718,55
2	К	Корпус	98,6	703,52	4010,06
	П	Праліне	98,7	669,61	3816,78
		Ядро горіха ліщини смажене	97,5	37,90	216,03
		Ванілін	-	0,11	0,627
3	К	Праліне	98,7	669,61	3816,78
	П	Праліне з 1/3 масла какао	97,42	660,72	3766,1
		2/3 масла какао	100	17,26	98,38
4	К	Праліне з 1/3 масла какао	97,42	660,72	3766,1
	П	Цукрова пудра	99,85	311,69	1776,63
		Ядро горіха ліщини смажене	97,5	278,32	1586,42
		Какао терте	97,4	62,08	353,86
		1/3 какао масло	100,0	8,63	49,19
5	К	Цукрова пудра	99,85	311,69	1776,63
	П	Цукор-пісок	99,85	312,63	1782,0
6	К	Ядро горіха ліщини смажене	97,5	316,22	1802,45
	П	Ядро горіха ліщини сире	92,77	332,35	1894,4

Кількість 2/3 какао масла, кг:

$$M_{\frac{2}{3}\text{м.к.}} = \frac{25,89}{3} \cdot 2 = 17,26 \text{ кг.}$$

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

$$M_{\frac{1}{3}\text{м.к.}} = 25,89 - 17,26 = 8,63 \text{ кг.}$$

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

$$M_{\frac{1}{3}\text{м.к.}} = 311,69 + 278,32 + 62,08 + 8,63 = 660,72 \text{ кг.}$$

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

$$\text{СР} = \frac{98,7 \cdot 669,61 - 100,0 \cdot 17,26}{660,72} = 97,42 \text{ \%}.$$

Кількість цукру-піску, необхідного для отримання цукрової пудри. Для виробництва 1 т цукрової пудри потрібно 1003 кг цукру-піску, тоді як на виробництво 311,69 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{\text{цук.п}} = \frac{311,69 \cdot 1003}{1000} = 312,63 \text{ кг.}$$

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 316,22 ядра горіха ліщини смаженого тертого необхідно:

$$M_{г.сир} = \frac{316,22 \cdot 1051}{1000} = 332,35 \text{ кг.}$$

Розрахуємо масову частку СР ядра горіха ліщини сирого, %:

$$СР_{г.сир} = \frac{M_{г.с} \cdot СР_{г.с}}{M_{г.сир}} = \frac{316,22 \cdot 97,5}{332,35} = 92,77\%.$$

Таблиця 3.9. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Желейні»

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикатів	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1,0 т готової продукції, кг	на зміну з розрахунку 4,3 т, кг
1	К	Готовий виріб	83,42	1000,0	4300,0
	П	Корпус	76,7	703,52	3025,14
		Шоколадна глазур	99,1	301,5	1296,45
2	К	Корпус	76,7	703,52	3025,14
	П	Сироп з агаром	79,0	637,42	2740,91
		Підварка чорносмородинова ущільнена	80,0	43,79	188,3
		Спирт	-	15,12	65,02
		Коньяк	-	7,61	32,72
		Кислота лимонна	91,2	10,1	43,43
		Есенція чорносмородинова	-	0,5	2,15
3	К	Сироп з агаром	79,0	637,42	2740,91
	П	Рецептурна суміш	75,0	671,42	2887,11
		Цукор пісок	99,85	467,84	2011,71
		Патока	78,0	20,1	86,43
		Агар	85,0	27,39	117,78
		Вода	-	159,09	684,09
4	К	Підварка чорносмородинова ущільнена	80,0	43,79	188,3
	П	Підварка чорносмородинова	69,0	51,23	220,3

Відповідно до технології отримання сиропу з агаром масова частка СР рецептурної суміші складає 75%.

Для виробництва 1 т рецептурної суміші для сиропу необхідно:

$$M_{р.с} \frac{M_c \cdot C_c}{C_{р.с.}} = \frac{79,0 \cdot 637,42}{75,0} = 671,42 \text{ кг.}$$

Кількість води, необхідної для приготування рецептурної суміші:

$$M_v = M_{р.с.} - (M_{цук.} + M_{пат.} + M_{аг.}) = 671,42 - (467,84 + 20,1 + 27,39) = 156,09 \text{ кг.}$$

Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру-піску;

тоді, на виробництво 477,84 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{\text{цук.п}} = \frac{477,84 \cdot 1003}{1000} = 479,27 \text{ кг.}$$

Таблиця 3.10. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва для цукерок «Трюфелі»

№ з/п	Індекс	Найменування напівфабрикатів	Масова частка СР, %	Використано напівфабрикатів	
				на 1,0 т готової продукції, кг	на зміну з розрахунку 1,1 т, кг
1	К	Готовий виріб	99,1	1000,0	1100,0
	П	Корпус	99,2	934,72	1028,2
		Какао порошок	95,0	30,15	33,2
		Цукрова пудра	99,85	10,07	11,1
		Поливальний шоколад	99,55	30,19	33,2
2	К	Корпус	99,2	934,72	1028,2
	П	Шоколадна маса	99,1	772,02	849,2
		Какао масло	100,0	56,55	62,2
		Кокосове масло	100,0	113,09	124,4
		Есенція ірисова	-	0,94	1,03
		Ванілін	-	0,22	0,24
3	К	Поливальний шоколад	99,55	30,19	33,2
	П	Шоколадна маса	99,1	15,22	16,7
		Какао масло	100,0	15,22	15,7
4	К	Шоколадна маса	99,1	787,24	865,96
	П	Цукрова пудра	99,85	467,77	514,5
		Какао терте	97,4	247,78	272,6
		Какао масло	100,0	79,62	87,58
5	К	Цукрова пудра	99,85	477,84	525,6
	П	Цукор пісок	99,85	479,27	527,2

Для виробництва 1 т цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру піску;
тоді, на виробництво 477,84 кг цукрової пудри необхідно:

$$M_{\text{цук.п}} = \frac{477,84 \cdot 1003}{1000} = 479,27 \text{ кг.}$$

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.

Загортувальні та пакувальні матеріали цукеркових виробів вибрано залежно від виду, а також автоматів, на яких здійснюється загорткування («в

перекрутку», «в затяжку»). Нормативні витрати цих матеріалів наведені в Нормативних технологічних проєктування підприємств кондитерської промисловості. 1 т готової продукції прийнято згідно з Нормами розраховуються потреби цеху у допоміжних матеріалах на зміну, на добу, на рік. Отримані результати використані при розрахунку площі складу для зберігання нормативного запасу допоміжних матеріалів.

Таблиця 3.11. Розрахунок витрат допоміжних матеріалів

Матеріали	Цукерки «Білочка»		Цукерки «Желейні»		Цукерки «Трюфель»		Всього		
	на 1 т, кг	на 6 т, кг	на 1 т, кг	на 4,5 т, кг	на 1 т, кг	на 1,2 т, кг	за зміну, кг	за добу кг	за рік т
Фольга ГОСТ 745-89	12,0	72,0	12,0	54,0	37,0	44,4	170,4	340,8	85,2
Етикетка парафінована	21	126,0	21	94,5	49,0	58,8	279,3	558,6	139,65
Підгортка парафінована	11,0	66,0	11,0	49,5	-	-	115,5	231,0	57,75
Папір для застигання ГОСТ 283-86	1,0	6,0	1,0	4,5	1,0	1,2	11,7	23,4	5,85
Гумована стрічка	1,3	7,8	1,3	5,85	1,3	1,56	15,21	30,42	7,605
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	-	-	-	-	7,7	9,24	9,24	18,48	4,62

Таблиця 3.12. Розрахунок витрат тари

Тара	Цукерки «Білочка»		Цукерки «Желейні»		Цукерки «Трюфелі»		Всього					
	на 1 т, шт.	на 6 т, шт.	на 1 т, шт.	на 4,5 т, шт.	на 1 т, шт.	на 1,2 т, шт.	за зміну		за добу		за рік	
							шт.	кг	шт.	кг	тис. шт.	т
Ящик з гофрованого картону № 16 /ГОСТ 13512- 91/	91	546	91	410	167	201	1157	578,5	2314	1157,0	578,5	289,25

Вагу ящика приймаємо за 0,5 кг.

3.6 Розрахунок складів

В результаті такого розрахунку визначено площі складів, необхідні для зберігання нормованих запасів сировини, таропакувальних матеріалів і готової продукції.

Вартість сировини при виробництві цукеркових виробів складає 80-85 % і більше від собівартості виробів.

Запаси сировини на складах кондитерського 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 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Безтарне зберігання					
Цукор-пісок	8,726	15	130,89	Безтарно	
Патока	0,175	45	7,875	Безтарно	
Ядра горіха ліщини	1,918	60	115,08	Безтарно	
Підварка чорносмородинова	0,444	60	26,64	Безтарно	
Склад основної сировини					
Какао порошок	0,067	30	2,01	0,5	4,02
Агар	0,232	30	6,96	0,435	16,0
ВСЬОГО					20,02
Холодний склад					
Какао терте	1,269	30	38,07	0,79	48,2
Какао масло	0,636	30	19,08	1,05	18,17
Шоколадна глазур	6,088	30	182,64	0,79	231,2
Кокосове масло	0,252	15	3,78	0,75	5,04
ВСЬОГО					302,61
Склад смакових і ароматичних речовин					
Спирт	0,131	30	3,93	0,8	4,91
Коньяк	0,066	30	1,98	0,8	2,48
Кислота лимонна	0,088	60	5,28	1,18	4,47
Есенція чорносмородинова	0,004	30	0,12	0,6	0,2
Есенція ірисова	0,00022	30	0,0066	0,6	0,011
Ванілін	0,002	30	0,06	0,6	0,1
ВСЬОГО					12,171

Таблиця 3.14. Розрахунок необхідних ємностей для безтарного зберігання сировини

Сировина	Підлягає зберігання	Тип ємності	Об'єм ємності, м ²	Основні розміри ємності/висота, діаметр/,мм	Об'ємна маса сировини/густина (т/м3)	Коефіцієнт заповненості	Місткість, т	Кількість ємностей, шт.	
								За рахунок	Фактична
Цукор	130,89	ХЕ-233	110,0	Ø=5000 h=10000	0,8	0,9	79,2	1,65	2
Патока	7,875	РЭ-10	10,3	Ø=2300 h=2900 l=3300	1,41	0,9	13,1	0,6	2
Ядра горіха ліщини	115,08	М-118	57,8	b=2600 h=7175 l=5600	0,7	0,8	32,4	3,6	4
Підварка	26,64	ССЄн-	25,0	Ø=2400	1,3	0,9	29,2	0,9	2

чорноско родинова		25-5-30		h=2770 l=6000			5		
----------------------	--	---------	--	------------------	--	--	---	--	--

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:

$$\text{Місткість} = 10,3 \cdot 1,41 \cdot 0,8 = 13,1 \text{ т.}$$

Ядро горіху:

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

Підварка чорносмородинова:

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

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 зберігання на складі, т	Кількість вантажівна 1 м ² , т	Необхідна складська площа, м ²
Фольга ГОСТ 745-89	0,341	30	10,23	0,59	17,34
Етикетка парафінована	0,559	30	16,77	1,25	13,42
Підгортка парафінована	0,231	30	6,93	1,5	4,62
Папір для застигання ГОСТ 283-86	0,023	30	0,69	1,46	0,473
Гумована стрічка	0,03	30	0,9	1,4	2,25
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	0,019	30	0,57	1,5	0,38
Ящики з гофрованого картону (ГОСТ 13512-91) №13	1157,0	30	34,71	2,9	11,97
Всього					50,453

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 «Білочка»	12	5	60	0,77	77,92
Цукерки «Желейні»	9	5	45	0,77	58,44
Цукерки «Трюфелі»	2,4	5	12	0,47	25,53
Всього					161,89

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

3.7 Розрахунок і підбір технологічного обладнання

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

Підбір і розрахунок устаткування ведеться за кожним видом виробів з урахування основних вимог:

- максимально можливе завантаження провідного устаткування;
- максимально можлива автоматизація і механізація виробництва;
- застосування спеціального або універсального устаткування для вироблення різноманітного асортименту кондитерських виробів.

Остаточне вибране устаткування уточнено по кожному виробництву окремо і розрахунок його необхідної кількості з урахуванням коефіцієнта використання устаткування 0,85-0,9 подано у вигляді таблиці 3.17.

Таблиця 3.17. Підбір і розрахунок устаткування

Найменування виробничих процесів	Змінна виробітка, кг	Устаткування				
		Найменування, завод-виробник	Продуктивність, кг/зм	З розрахунк	Прийняте	Коефіцієнт використання
Приготування цукрової пудри						
Зберігання цукру-піску	2309,2	Ємність в/к	2500,0	0,9	1	0,9
Дозування цукру-піску	2309,2	Стрічковий дозатор	2500,0	0,9	1	0,9
Подрібнення цукру-піску	2309,2	Мікромлин для приготування цукрової пудри 262-ДГ-8	5460,0	0,4	1	0,4
Зберігання цукрової пудри	2302,23	Ємність в/к	2500,0	0,9	1	0,9

Підготовка горіхів до виробництва						
Очищення та сортування ядра горіха ліщини	1894,4	Очищувально-сортувальна машина	2000,0	0,95	1	0,95
Зберігання очищеного та відсортованого горіха ліщини	1894,4	Ємність в/к	1900,0	0,99	1	0,99
Дозування сирого горіха ліщини	1894,4	Шнековий дозатор ШД	2000,0	0,95	1	0,95
Обсмажування горіха ліщини	1894,4	Циліндричний обсмажувальний апарат	2000,0	0,95	1	0,95
Охолодження горіха ліщини	1802,45	Візок з подвійним дном	1900,0	0,95	1	0,95
Зберігання обсмаженого горіха	1802,45	Виробничий бункер в/к	1900,0	0,95	1	0,95
Дозування обсмаженого горіха ліщини	1802,45	Шнековий дозатор ШД	2000,0	0,9	1	0,9
Подрібнення горіха	1802,45	Тривалковий млин ШВА	1950,0	0,93	1	0,9
Зберігання подрібненого горіха ліщини	1802,45	Збірник з лопатним валом	1900,0	0,95	1	0,95
Транспортування горіха для темперування	1802,45	Шестеренний насос НШ-20К, Каменський машинобудівний завод	2000,0	0,9	1	0,9
Темперування подрібненого горіха ліщини	1802,45	Темперуючий збірник	2500,0	0,72	1	0,7
Транспортування подрібненого горіха ліщини на виробництво	1802,45	Шестеренний насос НШ-20К, Каменський машинобудівний завод	2000,0	0,9	1	0,9
Цукерки «Білочка»						
Зберігання цукрової пудри	1776,63	Виробничий бункер в/к	1800,0	0,98	1	0,98
Дозування цукрової пудри	1776,63	Стрічковий дозатор	2000,0	0,89	1	0,9
Зберігання какао масла	147,57	Виробничий бункер в/к	200,0	0,73	1	0,7
Дозування 1/3 какао масла	49,19	Насос плунжерний М-193	300,0	0,16	1	0,2
Зберігання какао тертого	353,86	Виробничий бункер в/к	400,0	0,88	1	0,9
Дозування какао тертого	353,86	Шнековий дозатор ШД	500,0	0,71	1	0,7
Зберігання ядра горіха ліщини смаженого	1586,42	Виробничий бункер в/к	1600,0	0,99	1	0,99
Дозування ядра горіха ліщини смаженого	1586,42	Насос плунжерний М-193	2000,0	0,79	1	0,8
Змішування компонентів пралінової маси з 1/3 какао-масла	3766,1	Змішувач ВНДІКП	6000,0	0,63	1	0,63
Подача на вальцювання	3766,1	Шнековий дозатор ШД	4000,0	0,94	1	0,9
Вальцювання маси	3766,1	П'ятивалковий млин	3120,0	1,2	2	0,6
Дозування 2/3 какао масла	98,38	Насос плунжерний М-193	500,0	0,33	1	0,3
Зберігання ядра горіха ліщини смаженого	216,03	Виробничий бункер в/к	300,0	0,72	1	0,7

Дозування ядра горіха ліщини смаженого	216,03	Шнековий дозатор ШД	500,0	0,43	1	0,4
Зберігання та дозування ваніліну	0,627	Дозатор А2-ШДК	1,0	0,63	1	0,6
Змішування компонентів пралінової маси	4010,06	Змішувач ВНДІКП	6000,0	0,67	1	0,7
Транспортування пралінової маси	4010,06	Ротаційний зубчастий насос	4500,0	0,9	1	0,9
Охолодження праліне	4010,06	Тривалковий млин з дисками	3120,0	1,3	2	0,65
Дозування праліне	4010,06	Стрічковий транспортер	4500,0	0,89	1	0,9
Формування джгутів цукерок	4010,06	Формуюча машина ШПФ	Механізована поточна лінія для виготовлення пралінових цукерок ШПФ-22, 6000,0 кг/зм			
Охолодження цукеркових джгутів	4010,06	Охолоджуюча шафа				
Нарізання корпусів	4010,06	Різальна машина гільйотинного типу				
Охолодження виробів	4010,06	Охолоджуюча шафа				
Підготовка шоколадної глазури						
Зберігання шоколадної глазури	1718,55	Темперуючий збірник	2500,0	0,68	1	0,7
Дозування шоколадної глазури	1718,55	Шестерний насос НШ-20К, Каменський машинобудівний завод	2000,0	0,86	1	0,9
Темперування шоколадної глазури	1718,55	Темперуюча машина МТ-250	1950,0	0,9	1	0,9
Подача шоколадної глазури до глазурувальної машини	1718,55	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод	2000,0	0,86	1	0,9
Транспортування виробів на глазурування	4010,06	Стрічковий транспортер	Глазурувальний агрегат А2-ШЛА-4 5840,0 кг/зм			
Глазурування корпусів	5700,0	Глазурувальна машина				
Охолодження цукерок	5700,0	Охолоджуюча шафа				
Транспортування виробів на пакування	5700,0	Стрічковий транспортер	6000,0	0,95	1	0,95
Загортка виробів вперекрутку	5700,0	Автомат для загорткування цукерок в перекрутку ЕУ-5	2520,0	2,26	4	0,6
Збирання цукерок для подачі на зважування	6000,0	Стрічковий транспортер	6500,0	0,92	1	0,9
Подача загорнутих цукерок на зважування	6000,0	Скребковий транспортер	9600,0	0,63	1	0,6
Зважування цукерок в короби	6000,0	Автоматичні ваги ГОМ-2	28800,0	0,2	1	0,2
Обандеролювання коробів	546 кор.	Машина напівавтомат ОМ	1440 кор.	0,38	1	0,4
Цукерки «Трюфелі»						
Зберігання цукрової пудри	525,6	Виробничий бункер в/к	600,0	0,87	1	0,9
Дозування цукрової пудри	525,6	Стрічковий дозатор	1000,0	0,53	1	0,35

Зберігання какао масла	144,13	Виробничий бункер в/к	200,0	0,72	1	0,7
Дозування 1/3 какао масла	87,58	Насос плунжерний М-193	300,0	0,29	1	0,3
Зберігання какао тертого	272,6	Виробничий бункер в/к	300,0	0,9	1	0,9
Дозування какао тертого	272,6	Шнековий дозатор ШД	500,0	0,54	1	0,54
Змішування компонентів шоколадної маси з 1/3 какао-масла	865,96	Змішувач з паровим обігрівом ШМЖ	1950,0	0,44	1	0,4
Подача на вальцювання	865,96	Шнековий дозатор ШД	1000,0	0,86	1	0,9
Вальцювання маси	865,96	П'ятивалковий млин	3120,0	0,28	1	0,3
Дозування 2/3 какао масла	56,55	Насос плунжерний М-193	300,0	0,19	1	0,2
Зберігання кокосового масла	124,4	Виробничий бункер в/к	200,0	0,62	1	0,6
Дозування кокосового масла	124,4	Насос плунжерний М-193	300,0	0,41	1	0,4
Зберігання та дозування есенції ірисової	1,03	Дозатор А2-ШДК	2,0	0,5	1	0,5
Зберігання та дозування ваніліну	0,24	Дозатор А2-ШДК	1,0	0,24	1	0,2
Змішування компонентів шоколадної маси	1028,2	Змішувач з паровим обігрівом ШМЖ	1950,0	0,52	1	0,5
Транспортування шоколадної маси	1028,2	Ротаційний зубчастий насос	1500,0	0,68	1	0,7
Темперування шоколадної маси	1028,2	Автоматична темперуюча машина ШТА	975,0	1,05	2	0,5
Подача шоколадної маси до збивальної машини	1028,2	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод	1500,0	0,68	1	0,7
Збивання шоколадної маси	1028,2	Збивальна машина МВ-60	1170,0	0,88	1	0,9
Відсадка корпусів цукерок	1028,2	Відсаджувальна машина	1600,0	0,64	1	0,6
Подача корпусів цукерок на охолодження	1028,2	Стрічковий транспортер	1500,0	0,69	1	0,7
Охолодження корпусів цукерок	1028,2	Охолоджуюча шафа	2300,0	0,45	1	0,5
Подача на обсіпку корпусів цукерок	1028,2	Відбіркового транспортер	2000,0	0,5	1	0,5
Зберігання поливального шоколаду	33,2	Виробничий бункер в/к	100,0	0,33	1	0,3
Зберігання цукрової пудри	11,1	Виробничий бункер в/к	100,0	0,11	1	0,1
Зберігання какао порошку	33,2	Виробничий бункер в/к	100,0	0,33	1	0,3
Змішування суміші какао порошку з цукровою пудрою	44,3	Змішувач з паровим обігрівом ШМЖ	1050,0	0,1	1	0,1
Обсіпка корпусів цукерок	1100,0	Обкатний барабан	1200,0	0,92	1	0,9
Транспортування	1100,0	Стрічковий	6500,0	0,17	1	0,2

виробів на пакування		транспортер				
Загортка виробів в затяжку	1100,0	Автомат для загорткування цукерок в затяжку ЕФ-4	606,0	1,82	3	0,6
Збирання цукерок для подачі на зважування	1200,0	Стрічковий транспортер	1500,0	0,8	1	0,8
Подача загорнутих цукерок на зважування	1200,0	Скребковий транспортер	9600,0	0,1	1	0,1
Зважування цукерок в короби	1200,0	Автоматичні ваги ГОМ-2	28800,0	0,05	1	0,05
Обандеролювання коробів	201 кор.	Машина напіваавтоматів ОМ	1440 кор.	0,14	1	0,1
Цукерки «Желейні»						
Зберігання цукру піску	2011,71	Виробничий бункер в/к	2100,0	0,95	1	0,95
Дозування цукру піску	2011,71	Шнековий дозатор ШД	2500,0	0,8	1	0,8
Зберігання патоки	86,43	Виробничий бункер в/к	100,0	0,86	1	0,9
Дозування патоки	86,43	Насос плунжерний М-193	300,0	0,29	1	0,3
Зберігання агару	117,78	Виробничий бункер в/к	200,0	0,59	1	0,6
Дозування агару	117,78	Насос плунжерний М-193	300,0	0,39	1	0,4
Зберігання води	684,09	Виробничий бункер в/к	700,0	0,97	1	0,9
Дозування води	684,09	Насос плунжерний М-193	1000,0	0,68	1	0,7
Перемішування компонентів	2887,11	Змішувач ВНДІКП	6000,0	0,48	1	0,5
Подача на уварювання	2887,11	Насос плунжерний М-193	3000,0	0,96	1	0,96
Уварювання сиропу	2887,11	Уніфікований зміювиковий вакуум-апарат 29А	3900,0	0,74	1	0,7
Подача у темперуючу машину	2740,91	Паровідвідник	3000,0	0,91	1	0,9
Зберігання підварки чорносмородинової	188,3	Виробничий бункер в/к	200,0	0,94	1	0,9
Дозування підварки чорносмородинової	188,3	Насос плунжерний М-193	300,0	0,63	1	0,6
Зберігання і дозування коньяку	32,72	Дозатор А2-ШДК	40,0	0,82	1	0,8
Зберігання і дозування спирту	65,02	Дозатор А2-ШДК	70,0	0,93	1	0,9
Зберігання лимонної кислоти	43,43	Виробничий бункер в/к	100,0	0,43	1	0,4
Дозування лимонної кислоти	43,43	Шнековий дозатор ШД	100,0	0,43	1	0,4
Зберігання і дозування есенції чорносмородинової	2,15	Дозатор А2-ШДК	3,0	0,72	1	0,7
Темперування желеино-фруктової маси	3025,14	Темперуюча машина МТ-250	1950,0	1,55	2	0,8
Подача фруктово-желейної маси на	3025,14	Шестеренний насос НШ-20К, Каменський	3500,0	0,86	1	0,9

формування		машинобудівний завод				
Формування та застигання корпусів цукерок	3025,14	Агрегат для виливання корпусів цукерок в жорсткі форми «Вінклер і Дюннебір»	9360,0	0,32	1	0,3
Підготовка шоколадної глазури						
Зберігання шоколадної глазури	1296,45	Темперуючий збірник	2500,0	0,52	1	0,5
Дозування шоколадної глазури	1296,45	Шестерний насос НШ-20К, Каменський машинобудівний завод	2000,0	0,64	1	0,6
Темперування шоколадної глазури	1296,45	Темперуюча машина МТ-250	1950,0	0,66	1	0,7
Подача шоколадної глазури до глазурувальної машини	1296,45	Плунжерний насос М-193, Барський машинобудівний завод	2000,0	0,64	1	0,6
Транспортування виробів на глазурування	3025,14	Стрічковий транспортер	Глазурувальний агрегат А2-ШЛА-4 5840,0 кг/зм			
Глазурування корпусів	4300,0	Глазурувальна машина				
Охолодження цукерок	4300,0	Охолоджуюча шафа				
Транспортування виробів на пакування	4300,0	Стрічковий транспортер	6000,0	0,71	1	0,7
Загортка виробів в перекрутку	4300,0	Автомат для загорткування цукерок вперекрутку ЕУ-5	2520,0	1,70	3	0,6
Збирання цукерок для подачі на зважування	4500,0	Стрічковий транспортер	6500,0	0,69	1	0,7
Подача загорнутих цукерок на зважування	4500,0	Скребковий транспортер	9600,0	0,46	1	0,5
Зважування цукерок в короби	4500,0	Автоматичні ваги ГОМ-2	28800,0	0,15	1	0,2
Обандеролювання коробів	410 кор.	Машина напівавтомат ОМ	1440 кор.	0,28	1	0,3

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.

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 вібросито 7, звідки роторним дозатором 8 спрямовується в сушарку 5, в яку подається гаряче повітря нагріте в паровому калорифері 4. Температура гарячого повітря на виході з калорифера підтримується в межах 90 - 95 °С. Відпрацьоване гаряче повітря з сушарки видаляється вентилятором 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 агару до виробництва. Сухий агар з бункера 27 розподіляється дозуючим пристроєм 28 в лотки з сітчастим дном. Лотки шарнірно сполучені з транспортером 29, який повільно рухаючись занурює лотки з агаром у ванни 30 з холодною проточною водою (10-25 °С). При цьому ванни розташовані одна над іншою, що значно економить виробничі площі цеху. Тривалість процесу (1-3 год) залежить від температури води, крупності часток і кольору агару. При цьому відбувається набрякання агару і він поглинає 400-600 % води до первинної маси. Набряклий агар подається у виробничу ємність 18 і плунжерним насосом 26 по мірі необхідності дозується на виробництво.

Підготовка горіхів до виробництва. Горіхи поступають в очищувально-сортувальну машину 31, де їх очищують від різних забруднень та домішок. Потім горіхи поступають в ємності для безтарного зберігання 32, звідки по мірі необхідності дозуються шнековим дозатором 2 на обсмажування в циліндричний обсмажувальний апарат 33. 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 34 і далі остигають у візку з подвійним дном 35 до температури 44-45 °С.

Обсмажені і охолоджені горіхи зберігаються в бункері 36 та по мірі необхідності шнековим дозатором 2 подаються на подрібнююче устаткування - тривалковий млин 37. В результаті подрібнення розриваються клітини зерен горіхів і масло, що витікає з них, робить продукт текучим і рідким, тому продукт зі збірника з лопатним валом 38 шестеренним насосом 24 подається в темперуючий збірник 39, звідки насосом 24 направляється на виробництво.

Підготовка масла кокосового до виробництва. Масло кокосове поступає на виробництво в ящиках з гофрованого картону 40, які розпаковуються і укладаються на стіл 41, де масло зачищається, ріжеться на шматки і далі подається на маслорізку 42, за допомогою якої воно подрібнюється в стружку. Потім тонкі стружки масла через приймач 43 подаються в жиротопку 44, де воно плавиться до рідкого стану. Розтоплене масло зливається у виробничу ємність 45 і плунжерним насосом 26 дозується на виробництво.

Підготовка шоколадної глазурі до виробництва. Шоколадна глазур з темперуючого збірника 39 з температурою 40 °С надходить за допомогою шестеренного насосу 24 в автоматичну горизонтальну темперуючу машину 46. Щоб уникнути виділення кристалів жиру на поверхні шоколадних виробів (жирового «посивіння» шоколаду) глазури 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.

Підготовка підварки чорносмородинової до виробництва. Із бункера 47 плунжерним насосом дозатором 26 підварка чорносмородинова подається у відкрити варильний котел 48. Для ущільнення та подальшого застосування у виробництві цукерок підварку уварюють до вмісту сухих речовин 80 %. Готова ущільнена підварка чорносмородинова дозується плунжерним насосом дозатором на виробництво.

Виробництво цукерок «Білочка»

Для приготування пралінової маси у змішувач ВНДІКП 50 із витратних баків 49 подаються компоненти за допомогою дозаторів, а саме: шнековим дозатором 2 подаються ядра горіха ліщини смажені; стрічковим дозатором 19 подається цукрова пудра; плунжерним насосом-дозатором 26 подається 1/3 какао масла та какао терте.

Після дозування усі компоненти перемішуються протягом 15-20 хвилин.

По закінченню процесу змішування рецептурна суміш живильником подається на вальцювання в п'ятивалковий млин 52. 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.

Для зв'язування частинок до однорідної консистенції маса потрапляє в другий змішувач ВНДІКП 50, куди додається 2/3 какао масло, із витратних баків 49 шнековим дозатором 2 ядра горіха ліщини смажені подрібнені та ванілін дозатором А2-ШДК 61.

Після завершення перемішування готова маса із вмістом сухих речовин 98,7 % (вологість близько $1,4 \pm 0,5\%$) за допомогою ротаційного зубчастого насосу 53 подається на охолодження в тривалковий млин 54, в середину якого подається холодна вода (температура якої 9-18 °С). Для того, щоб пралінова маса добре формувалась, її необхідно охолодити в тонкому шарі до температури на 4-5 °С вище температури застигання суміші жирів. Маса для формування завантажується за допомогою стрічкового транспортера 55 в проміжний бункер, оснащений мішалкою та водяною сорочкою для підігріву. Маса із бункеру направляється шнеком в приймач формуючої машини 56 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. Маси випресовуються на стрічку транспортера у вигляді джгутів. Джгути охолоджуються на транспортері .

Охолоджуюча шафа 57 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 шиберами. 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 батарей діаметром 38 мм оброблені пластинами товщиною 0,8 мм.

Після охолодження протягом 7...8 хв джгут температурою 32...35 °С направляють на різання. Різальна машина 58 слугує для різання цукеркового джгута на окремі корпуси розміром 38×40×19 мм. Поперечна різка виконується гильотинним ножом.

Далі пралінові корпуси подаються на охолодження в охолоджуючу шафу 59. Під час руху корпуси обдуваються повітрям за температури 18-25 °С. Після охолодження корпусів температурою 24-26 °С направляються в глазурувальну машину 60, потім в охолоджуючу шафу 61 для подальшого застигання глазури. При циклотермічному темперуванні температура плавлення какао масла порівняно із температурою плавлення при звичайному способі темперування приблизно на 1 °С вища. В зв'язку з цим в оброблюваній новим способом шоколадній масі створюються кристали какао – масла переважно в стабільній β - формі. При температурі 45 °С все какао – масло розтоплене, шоколадна маса в рідкому стані, кристалічна фаза

відсутня. Швидке охолодження шоколадної маси до температури 29 °С призводить до виникнення зародків кристалів поліморфних форм, як нестабільної форми, так і стабільної β - форми. Наступним підігрівом шоколадної маси до 31 – 32 °С всі низько плавкі кристалічні утворення плавляться, залишаються тільки зародки стабільної β - форми в тим більшій кількості, чим швидше протікає процес підігріву. Процес подальшої механічної дії проходить при постійній температурі, з якою масу направляють на глазурування цукерок.

Готові корпуси цукерок подаються на загортувальні автомати 62 ЕУ 5. Загорнені цукерки скребковим транспортером 63 подаються спочатку в проміжний бункер 64, потім на зважування на автоматичних вагах 65 і упаковку гофрокороби, які обандеролюються на півавтоматі ОМ 66.

Виробництво цукерок «Трюфелі»

Кремова маса являє собою піноподібну структуру, яку одержують за рахунок збивання шоколадної маси з жирами, смаковими і ароматичними добавками. Маса насичується повітрям, стає менш щільною (800-900 кг/м³), ніжною на смак. Вміст жиру в кремових масах становить 20 - 47%, вологи - 0,5 - 19%.

Для приготування шоколадної маси із витратних баків 49 в змішувач ШМЖ 67 потрапляють за допомогою стрічкового дозатору 19 цукрова пудра та за допомогою плунжерних насосів-дозаторів 26 - 1/3 какао масла і какао терте для подальшого перемішування, яке триває протягом 15-20 хвилин.

По закінченні процесу змішування рецептурна суміш живильником подається на вальцювання в п'ятивалковий млин 52. 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.

Для зв'язування частинок в однорідну консистенцію подрібнена маса потрапляє в другий змішувач ШМЖ 67, куди із витратних баків 49 додається за допомогою плунжерних насосів-дозаторів 26 2/3 какао масло, кокосове масло та за допомогою дозаторів А2-ЩДК 61 ванілін та ірисова есенція.

Готова шоколадна маса має вміст сухих речовин близько 99,2 % та температуру 45-40 °С. Після закінчення змішування ротаційним зубчастим насосом 53 маса подається у воронку автоматичної темперуючої машини ШТА 68. В процесі темперування температура маси знижується з 45-40 °С до 28-27 °С, при цьому в'язкість маси складає 10-12 кПа.

Маса із воронки поступає в шнек. Труба шнеку розділена на три зони. В кінці кожної зони встановлені терморегулятори для регулювання подачі води в трубу шнека в залежності від температури маси. У випадку завершення відбору темперувальної маси із машини маса повертається по зворотній трубі знову в воронку.

Із темперуючої машини ШТА шоколадна маса потрапляє в збивальну машину 69 по трубі із обігрівом. Збивальна машина являє собою коритоподібну ємність, яка обігрівається водою, в якій обертаються на зустріч один одному два вали з лопатями. Збивальна машина 69 використовується для надання трюфельної шоколадної маси пишної консистенції. Процес збивання триває 3-4 хвилини при температурі маси 28 °С і забезпечує зниження щільності маси з 1,2 до 1,0 г/см³. Готова маса повинна мати масову частку вологи (0,8±0,3) %.

Збивальна машина встановлена так, щоб збита маса із вивантажувального отвору попадає в прийомну воронку відсаджувальної машини.

Відсаджувальна машина 70 призначена для формування трюфельної маси у виді корпусів куполоподібної форми, відсаджувальний механізм має

чотири шнека. Збита маса температурою 27-28 °С із завантажувальної воронки потрапляє в шнек, який безперервно подає її в пресувальну камеру. В нижній частині пресувальної камери є 12 отворів, через які відбувається випресовування маси. Отвори періодично перекриваються планкою.

Відсадка корпусів виготовляється на стрічку транспортера, яка має переривчасті рухи. На ділянці відсаджувального механізму стрічка в момент відсадки піднімається завдяки змонтованим під нею предметним столиком. Підйом і опускання столика відбувається за допомогою системи важелів, кулачка і пружини від приводного валу. Відсажені корпуси цукерок потрапляють в холодильну камеру 71, змонтовану на станині відсаджувальної машини. В камеру протитечією подається повітря. Температура повітря 6-8 °С, період охолодження 7 хвилин.

Відбіркового транспортера 72 призначений для прийому корпусів з стрічки транспортера 55 охолоджуючої камери і передачі їх в обкатний барабан 73.

Корпуси цукерок з відбіркового транспортера, падаючи на вузький транспортер, який має велику лінійну швидкість, потрапляє в обкатний барабан по одній-дві штуки, що дає можливість виробляти рівномірне покриття корпусів сумішшю какао порошку, цукрової пудри та поливального шоколаду. Регулювання подачі суміші застосовується заслінкою дозатора.

Обкатний барабан 73 призначений для покривання корпусів цукерок поливальним шоколадом та обсипанням сумішшю какао порошку і цукрової пудри. Спочатку в обкатний барабан із витратного баку 49 подається поливальний шоколад для покриття цукерок. Після чого окремо готується суміш: в змішувач ШМЖ 67 з витратних баків 49 потрапляють цукрова пудра та какао порошок. Перемішування компонентів відбувається до отримання однорідної маси. Готова суміш безперервно подається в обкатний барабан, після чого цукерки покриті шоколадом обволікаються готовою сумішшю.

Барабан встановлений на двох парах роликів під кутом 20 градусів до горизонту. Кінцева частина барабану оснащена отворами, через які

відбувається відсів залишків суміші.

По центру барабана в середині встановлена вісь з заслінками, які потрібні для регулювання часу перебування корпусів цукерок в барабані.

Корпуси із барабану за допомогою транспортера 55 направляються на загортку в автомати ЕФ-4 (74), де загортаються в зтяжку.

Загорнені цукерки скребковим транспортером 63 подаються спочатку в проміжний бункер 64, потім на зважування на автоматичних вагах 65 і упаковку гофрокороби, які обандеролуються на півавтоматі ОМ 66.

Виробництво цукерок «Желейні»

Для приготування сиропу з агаром в змішувач ВНДІКП 50 подаються з бункерів 49 за допомогою шнекового дозатору 2 цукор пісок, за допомогою плунжерних насосів дозаторів 26 агар, патока та вода для подальшого перемішування до отримання однорідної маси.

Після закінчення процесу, суміш за допомогою плунжерного-насосу дозатору 26 потрапляє в уніфікований змішувач вакуум-апарат 75. До уварювання суміш має вміст сухих речовин близько 75 %. Уварювання відбувається при тиску пари, що гріє $(0,3 \pm 0,1)$ МПа. Температура кипіння агаро-цукрово-патокового сиропу 108-110 °С. Готовий сироп має вміст сухих речовин 79 %.

Після уварювання готовий агаро-цукрово-патоковий сироп потрапляє в паровивідник 76. За допомогою паровивідника 76 відділяється надлишок водяної пари із сиропу. Кінцева температура складає 106...107 °С.

Уварена маса з паровивідника 76 надходить в 46 темперуючу машину МТ-250. У зв'язку з високими температурами драглеутворення маси, з'являється необхідність введення лимонної кислоти. У темперуючу машину МТ-250 шнековим дозатором 2 із витратного баку 49 подається лимонна кислота. Крім того для надання характерного смаку цукерки із витратних баків 49 плунжерним насосом дозатор 26 подається підварка чорносмородинова, за допомогою дозатора А2-ШДК 49 есенція чорносмородинова, спирт та коньяк. На виході фруктово-желейна маса має

температуру близько 60-70 °C та вміст сухих речовин 76,7 % (вологість 23,3 ± 3 %).

Желейно-фруктова маса із темперуючої машини 46 шестеренним насосом 24 перекачується у відливальні головки 77 агрегату «Вінклер і Дюннебир», де відбувається відливання маси в жорсткі форми і вистоювання корпусів цукерок. Тривалість драглеутворення становить 40-90 хвилин. Агрегат складається із цепного транспортера, на якому закріплені полікарбонові формоутримувачі (кожна рамка має розмір 920×280×40 мм включаючи 108 форм із силікону); відливальні головки (діаметр поршнів 18 мм для відливання оболонки, 12 мм для відливання наповнювача); холодильної шафи; пневматичних виштовхувачів; сітчастого транспортера, пересувної ванни для відливання головок.

Відливання цукерок таким методом, порівняно із відливанням у крохмаль має низку переваг:

- цех не забруднюється крохмальним пилом;
- покращується зовнішній вигляд та смакові якості цукерок у зв'язку з тим, що на поверхні корпусів відсутні частинки крохмалю;
- значно скорочується кількість відходів у вигляді деформованих корпусів цукерок.

Після структуроутворення корпуси цукерок спеціальним механізмом виштовхуються із форм, транспортером виводяться із установки та потрапляють на транспортер глазурувального агрегату 60 для покриття корпусів цукерок шоколадною глазур'ю. Підігрівом шоколадної маси до 31 – 32 °C всі низько плавкі кристалічні утворення плавляться, залишаються тільки зародки стабільної β - форми в тим більшій кількості, чим швидше протікає процес підігріву. Процес подальшої механічної дії проходить при постійній температурі, з якою масу направляють на глазурування цукерок.

Потім цукерки направляються в охолоджуючу шафу 61 для подальшого застигання глазури. Після застигання шоколадної глазури відбувається зчеплення між покриттям та поверхнею цукерок, підвищуючи міцність

виробів.

Готові корпуси цукерок подаються на 62 загортувальні автомати ЕУ 5. Загорнені цукерки скребковим транспортером 63 подаються спочатку в проміжний бункер 64, потім на зважування на автоматичних вагах 65 і упаковку гофрокороби, які обандеролюються на півавтоматі ОМ 66.

3.9 Технохімічний контроль виробництва

Для здійснення технохімічного контролю виробництва на кондитерському підприємстві передбачена центральна хімічна лабораторія і цехові лабораторії.

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

Таблиця 3.18. Об'єкти та методи технохімічного 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	ГОСТ 54031:2010	Зовнішній вигляд, колір, смак Наявність домішок	Органолептично	ГОСТ-54031:2010
Какао порошок	ДСТУ 4391:2005	Колір, смак, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4391:2005
Припаси і підварки	ДСТУ 3984-2000	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 3984-2000
Кокосова олія	ДСТУ 4562:2006	Колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ГОСТ 10766-64
		Вологість	Висушування	ГОСТ 11812-66
Спирт	ДСТУ	Зовнішній вигляд,	Органолептично	ДСТУ

етиловий	4181:2003	колір, смак, запах, консистенція		4181:2003
Коньяк	ДСТУ 4700:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 4700:2006
Кислота лимонна	ДСТУ 908:2006	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	ДСТУ 908:2006
Какао порошок	ДСТУ 4391:2005	Колір, смак, запах, структура	Органолептично	ДСТУ 4391:2005
Агар	ДСТУ 16280- 2002	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах	Органолептично	ДСТУ 16280- 2002
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, прозо- рість, 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 цукеркового виробництва				
Цукеркові маси		Зовнішній вигляд, смак, запах, консистенція Вологість Масова частка редукувальних речовин	Органолептично Висушування Фотоколориметрич но	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 глазурі	Прямий або непрямий метод	ГОСТ 5897-90
Всі готові вироби		Визначають кількість дріжджів цвілевих грибів	Посів, мікроскопування	ГОСТ 10444.12-88
		Визначають кількість мезофільних аеробних факультативно- анаеробних мікроорганізмів	Посів, мікроскопування	ГОСТ 10444.15-94
		Визначення 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 від +2 до -4 °С.

4.2. Вентиляція та кондиціювання

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.

У приміщеннях приймання сировини, склади безтарного зберігання цукру-піску, патоки, ядра горіха ліщини, підварки чорносмородинової, готової продукції, сировини, паперу, етикеток, таропакувальних матеріалів передбачена природна вентиляція з одноразовим повітрообміном. У місцях приймання сировини і відправки готової продукції встановлені повітряно-теплові завіси при розрахунковій температурі зовнішнього повітря для холодного періоду року – 15 °С і нижче.

Витяжна вентиляція для видалення шкідливих речовин від технологічного устаткування споруджена 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. 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. Для обігріву устаткування і продуктопроводів передбачені циркуляційні системи.

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 жировловлювачів, 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 колодязь, що направляє на очисні споруди найбільш концентровану частину стоку усіх дощів. На каналізаційних мережах побудовані колодязі 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.

4.5. Електрозабезпечення

Будівництво 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:

$$E_{\text{річ}} = P_{\text{річ}} \cdot N = 5850 \cdot 180 = 1053\,000 \text{ кВт} \cdot \text{год},$$

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

N – витрата електроенергії на 1 т готової продукції, $N=180 \text{ кВт} \cdot \text{год}$.

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 кондитерського 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.

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

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 огороження заввишки 2 м.

Територія санітарно-захисної зони облаштована й озеленена. Смуга деревно-чагарникових насаджень становить шириною 50 м.

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 багатоповерхові 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. Переkritтя будівель призначені під уніфіковані нормативні навантаження 5, 10, 15, 20, 25 кПа. Деяких випадках, обґрунтованих розрахунком, нормативні навантаження можуть бути вищі.

Виробнича будівля кондитерського підприємства у м. Красилів побудована триповерховою 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 «Білочка», «Желейні» та «Трюфелі», оснащений обладнанням для виробництва заданої групи кондитерських виробів.

У відділенні безтарного зберігання сировини розміщені бункери де зберігається цукор, патока, ядра горіха ліщини, підварка чорносмородинова.

У сироповарильному відділенні встановлено уніфікований змієвиковий вакуум апарат 29 А з паровивідником та для подальшого приготування фруктово-желейної маси. Сироповарильне відділення передбачене в окремому приміщенні. Відстань між найбільш виступаючими частинами варильних апаратів становить не менше 0,8 м.

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

В основному цеху встановлені потоково-механізовані лінії по виробництву цукерок «Білочка», Желейні» та «Трюфелі». Відстань між виступаючими частинами устаткування ліній або машин становить не менше 1 м за відсутності ручних операцій.

Потокова-механізовані лінії для виробництва цукерок: «Білочка» на потоково-механізованій лінії ШПФ-22; «Желейні» на потоково-механізованій лінії виробництва виливних цукерок у жорсткі форми «Вінклер і Дюннебір»; «Трюфелі» на потоково-механізованій лінії виробництва куполоподібних цукерок типу «Трюфелі».

Основне обладнання глазурувального відділу: для цукерок «Білочка» та

«Желейні» застосовані глазурувальні машини А2-ШЛА-4. Відстань між найбільш виступаючими частинами глазурувальних машин становить не менше 0,8 м.

Основне обладнання відділу пакування: загортувально-пакувальні автомати ЕУ-5 для цукерок «Білочка» та «Желейні», автомати ЕФ-4 для цукерок «Трюфелі» відстань між якими складає не менше 0,8 м; скребковий транспортер, автоматичні ваги ГОМ-2 та обандеролювальні автомати ОМ.

Розділ 6 Охорона праці

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

6.1. Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих виробничих факторів на підприємстві

Аналіз технологічних схем кондитерських виробів показує, що на підприємстві можуть виникнути наступні потенційно небезпечні 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 поверхах	80 дБА	НПАОП 15.8.-1.14-97
5	Підвищена вологість повітря	Варильне відділення	60%	НПАОП 15.8.-1.14-97
6	Підвищена рухливість повітря (0,3 м/с)	Увесь виробничий корпус	0,2м/с	НПАОП 15.8.-1.14-97
7	Підвищене значення	Увесь виробничий	380 В	НПАОП

	напруги електричного ланцюга замикання якого може відбутися через тіло людини	корпус		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 дезінфікація цеху та обладнання	ГДК для кислот 1-5 мг/м ³ , для лугів -0,5 мг/м ³	НПАОП 73.1-1.11-12
Біологічні фактори				
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: тепловиділяючі поверхні апаратів (варильні котли, темперувальні машини) і трубопроводи покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків працюючих;

– герметизація устаткування (технологічне обладнання, просіювач для цукру);

– раціональне опалення;

– вентиляція виробничих приміщень: діюча вентиляція (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).

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

Таблиця 6.2. Нормування показників мікроклімату робочої зони

№ з/п	Найменування виробничого приміщення	Період року	Категорія роботи, що виконується	Температура, °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря м/с
Виробництво цукерок «Білочка»						
1	Очищувально-сортувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	21-23	40-60	0,3
2	Обсмажувальне	Холодний	Середньої	18-20	40-60	0,2

	відділення	період	важкості II а			
		Теплий період	Середньої важкості II а	20-22	40-60	0,3
3	Відділення приготування шоколадно-горіхового праліне: Розтирання смажених ядер	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
	Приготування смажених ядер	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	40-60	0,3
	Змішування компонентів	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
	Формувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
Виробництво цукерок «Трюфелі»						
4	Відділення вимішування та збивання шоколадної маси	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
5	Формувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
6	Відділення обкочування цукерок	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	40-60	0,3
Виробництво цукерок «Желейні»						
7	Відділення варіння желевної маси	Холодний період	Середньої важкості II а	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
8	Формувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	40-60	0,3
9	Відділення сушіння	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	20-22	40-60	0,3
Загальне відділення для всіх видів цукерок						
10	Відділення глазурування	Холодний період	Середньої важкості I б	21-23	40-60	0,1
		Теплий	Середньої	22-24	40-60	0,2

		період	важкості I б			
11	Загортальне та пакувальне відділення	Холодний період	Середньої важкості II а	18-20	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II а	21-23	40-60	0,3
12	Відділення миття	Холодний період	Середньої важкості II б	17-19	40-60	0,2
		Теплий період	Середньої важкості II б	21-23	40-60	0,3

6.2.2. Забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

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

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

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

Зони з рівнем звуку вище 80 дБА позначені знаками небезпеки.

6.2.3. Забезпечення нормованих показників освітлення

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

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

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

Робоче освітлення прийняте загальне.

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

– для приміщень категорії В (бункерне відділення, відділення підготовки сировини, відділення загортання та пакування, склад готової продукції) використовуються лампи ЛСП-0,1 (протибухові);

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

– ширина головних проходів постійних робочих місць становить не менше 1,5 м. Біля віконних прорізів, доступних з рівня підлоги або площадки – не менше 1,0 м. Між устаткуванням для обслуговування та ремонту, а також між устаткуванням та стінами – не менше 0,8 м, при постійних робочих 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 пожежовибухонебезпеки і класом зон із пожежовибухонебезпеки на підприємствах з виробництва кондитерських виробів наведено у таблиці 6.3.

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

№ з/п	Виробничі та допоміжні приміщення	Категорія приміщень з пожежевибухонебезпеки	Клас зони з пожежевибухонебезпеки за ПУЕ
Основні виробництва			
1	Відділення: просіювання цукру піску, розмелювання цукру піску в цукрову пудру, розмелювання та фасування какао порошку	Б	В-Па
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	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 зберігання спирту, коньяку, есенцій	А	В-Іа
12	Склади безтарного зберігання цукру в бункерах та силосах	Б	В-Па
13	Склади безтарного зберігання ядер горіха ліщини	В	П-П
14	Склад зберігання підварки чорносмородинової	Д	-
15	Склади готової продукції	В	П-Па
16	Експедиція готової продукції	В	П-Па
17	Склад паперу, картону та ін.	В	П-Па
18	Матеріальніклади	В	П-І П-Па
19	Склади тари із грюючих матеріалів, паперу	В	П-Па
20	Центральна лабораторія	В	П-Па

Примітка.

Умовні позначення: Категорія приміщень з пожежевибухонебезпеки:

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 II-I - простір у приміщенні, у якому знаходиться горюча рідина - рідина, що має температуру спалаху, більшу за +61°C.

Пожежонебезпечна зона класу II-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 II-IIa - 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 вивільнятися шляхом витоку і формувати пилові утворення.

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 6.4. 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 6.5. Рекомендації щодо оснащення приміщень пересувними вогнегасниками

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

На підприємстві кондитерської промисловості основними викидами в атмосферу є продукти згорання палива. Продуктами згорання метану є оксиди Карбону та Нітрогену, твердого палива – діоксиди Сульфату та тверді залишки.

Для забезпечення чистоти повітря у навколівиробничій зоні застосовуються наступні заходи:

- встановлення труб висотою від 25 до 70 м для розсіювання продуктів згорання;
- застосування тканинних фільтрів на силосах для безтарного зберігання сипкої сировини та застосування на таких складах проточно-втяжної вентиляції.

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. При будівництві цеху були встановлені рукавні фільтри ФВ-30 та ФВ-90, ефективність яких складає до 99%, а також циклони ЦН-15У, ЦН-24.

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

- жири та їх похідні;
- завислі речовини різної природи;
- екстрагенти;
- добавки хімічної природи;
- органічні відходи, що використовують кисень заради окиснення, тощо.

Обов'язковою вимогою для усіх стічних вод, що надходять у міську каналізацію, є гранично допустима концентрація, що не перешкоджає подальшому біологічному очищенню системи каналізації від усіх шкідливих

речовин.

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

Більш небезпечними є патогенні мікроорганізми, що надходять із фекально-побутовими стічними водами. Для запобігання цієї проблеми встановлено систематичне проведення дезінфекції побутових приміщень, душових та санвузлів.

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

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

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

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
1	Ємність		€	
2	Стрічковий дозатор	1	15,0	15,0
3	Мікромлин для приготування цукрової пудри 262-ДГ-8	1	37,0	37,0
4	Очищувально-сортувальна машина	1	95,0	95,0
5	Циліндричний обсмажувальний апарат	1	33,8	33,8
6	Візок з подвійним дном	1	17,0	17,0
7	Шнековий дозатор ШД	1	16,7	16,7
8	Тривалковий млин ШВА	1	67,0	67,0
9	Шестеренний насос НШ-20К	2	22,0	44,0
10	Темперуючий збірник		€	
Лінія 1				
11	Виробничий бункер	5	9,218	46,09
12	Шнековий дозатор ШД	2	16,7	33,4
13	Насос плунжерний М-193	2	31,9	63,8
14	Стрічковий дозатор	1	15,0	15,0
15	Дозатор А2-ШДК	1	12,207	12,207
16	Змішувач ВНДІКП	2	35,2	70,4
17	П'ятивалковий млин	2	118,0	236,0
18	Ротаційний зубчастий насос	1	28,0	28,0
19	Тривалковий млин з дисками	2	91,0	182,0
20	Стрічковий транспортер	1	80,0	80,0
21	Потоково-механізована лінія для виготовлення пралінових цукерок	1	1893,7	1893,7

	ШПФ-22 (формуєча машина, охолоджуюча шафа, різальна машина гільотинного типу, охолоджуюча шафа)			
22	Темперуючий збірник	1	30,0	30,0
23	Шестерний насос НШ-20К	1	22,0	22,0
24	Темперуюча машина МТ-250	1	214,5	214,5
25	Глазурувальний агрегат А2-ШЛА-4 (стрічковий транспортер, глазурувальна машина, охолоджуюча шафа)	1	458,3	458,3
26	Автомат для загорткування цукерок в перекрутку ЕУ-5	4	217,9	871,8
27	Скребковий транспортер	1	120,0	120,0
28	Автоматичні ваги ГОМ-2	1	130,0	130,0
29	Машина напіваавтомат ОМ	1	518,8	518,8
Лінія 2				
30	Виробничий бункер	8	9,218	73,744
31	Насос плунжерний М-193	4	31,9	127,6
32	Стрічковий дозатор	1	15,0	15,0
33	Дозатор А2-ШДК	2	12,207	24,414
34	Змішувач з паровим обігрівом ШМЖ	3	37,8	113,4
35	П'ятивалковий млин	1	118,0	118,0
36	Ротаційний зубчастий насос	1	28,0	28,0
37	Автоматична темперуюча машина ШТА	2	307,7	615,7
38	Збивальна машина МВ-60	1	87,0	174,0
39	Відсаджувальна машина	1	309,7	309,7
40	Стрічковий транспортер	1	80,0	80,0
41	Охолоджуюча шафа	1	67,22	67,22
42	Відбіркового транспортер	1	103,0	103,0
43	Обкатний барабан	1	295,0	295,0
44	Автомат для загорткування цукерок в затяжку ЕФ-4	3	268,0	804,0
45	Скребковий транспортер	1	120,0	120,0
46	Автоматичні ваги ГОМ-2	1	130,0	130,0
47	Машина напіваавтомат ОМ	1	518,8	518,8
Лінія 3				
48	Виробничий бункер	€		
49	Шнековий дозатор ШД	2	16,7	33,4
50	Насос плунжерний М-193	5	31,9	159,5
51	Дозатор А2-ШДК	3	12,207	36,621
52	Змішувач ВНДКП	1	35,2	35,2
53	Уніфікований змієвиковий вакуум-апарат 29А	1	198,88	198,88
54	Паровідвідник	1	208,0	208,0
55	Темперуюча машина МТ-250	3	214,5	643,5
56	Шестерний насос НШ-20К	2	22,0	44,0
57	Агрегат для виливання корпусів цукерок в жорсткі форми «Вінклер і	1	887,0	887,0

	Дюнебір			
58	Темперуючий збірник	1	30,0	30,0
59	Глазурувальний агрегат А2-ШЛА-4 (стрічковий транспортер, глазурувальна машина, охолоджуюча шафа)	1	458,3	458,3
60	Стрічковий транспортер	1	80,0	80,0
61	Автомат для загорткування цукерок в перекрутку ЕУ-5	3	217,9	653,7
62	Скребковий транспортер	1	120,0	120,0
63	Автоматичні ваги ГОМ-2	1	130,0	130,0
64	Машина напіваавтомат ОМ		€	
	Всього			12787,176
	В т.ч. ПДВ			2131,196
	Всього без ПДВ			10655,98

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	12787,176
Монтаж нового обладнання (15%), тис.грн.	1918,076
Транспортно-заготівельні витрати (3 %), тис.грн	383,62
Капітальні вкладення на обладнання, тис.грн.	15088,872
В т.ч. ПДВ	2514,812
Капітальні вкладення на обладнання без ПДВ, тис.грн.	12574,06

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

$$A_{\text{обл}} = 20\% * 10655,98 = 2131,196 \text{ тис.грн}$$

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 будівництва та після. Розрахунок річного обсягу виробництва в натуральному вимірі після реалізації будівництва представлено у табл. 8.3.

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

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 «Білочка»	0,015	800,0	7,8	6240	500	1,0	3120
Цукерки «Желейні»	0,015	1200,0	7,8	9360	250	1,0	2340

Цукерки «Трюфелі»	0,012	100,0	7,8	780	250	1,0	195
Разом	-	-	-	16380	-	-	5655

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

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

Найменування виробу	Річний обсяг виробництва (ОП), т	Оптова ціна підприємства (без ПДВ), грн/т	Вартість (ТП) річного обсягу продукції, тис.грн
Цукерки «Білочка»	3120	429007,20	1338592,46
Цукерки «Желейні»	2340	241578,50	565293,69
Цукерки «Трюфелі»	195	38886,00	7582,77
Усього			1911468,92

Вартість річного обсягу виробництва становить ТП = 1911468,92

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 будівництва без ПДВ;

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

$\text{ПДВ}_{\text{об}}$ – податок на додану вартість від придбання обладнання.

Витрати на поповнення оборотних коштів становлять:

$$K_2 = 3935778,91 / 15 + 2514,812 = 264900,07 \text{ тис.грн}$$

Тоді

$$\text{ІК} = 264900,07 + 12574,06 = 277474,13 \text{ тис.грн}$$

8.3. Планування витрат

При будівництві 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 будівництва

Найменування статей витрат	Обсяг випуску продукції					
	Цукерки «Білочка»		Цукерки «Желейні»		Цукерки «Трюфелі»	
	на 1 т, грн	на річний обсяг 3120т. виробництва, тис.грн	на 1 т, грн	на річний обсяг 2340т. виробництва, тис.грн	на 1 т, грн	на річний обсяг 195 т виробництва, тис.грн
Сировина	147133,5	459056,52	118822,29	278044,16	205032,35	39981,31
Енергетичні ресурси	1784,84	5568,7	1784,84	4176,53	1784,84	348,04
Заробітна плата основна	-	455,73	-	481,77	-	305,99
Заробітна плата додаткова	-	182,29	-	192,71	-	122,4
Відрахування на соціальні заходи	-	140,36	-	148,39	-	94,24
Затрати на утримання та експлуатацію обладнання	-	428,11	-	452,58	-	287,44
Амортизація	-	194,6	-	205,72	-	130,66
Загальновиробничі витрати	-	85,62	-	90,52	-	57,49
Інші витрати	-	171,24	-	181,03	-	114,98
Виробнича собівартість	-	466283,17	-	283973,41	-	41442,55
Адміністративні витрати	-	250,65	-	264,97	-	168,3
Витрати на збут	-	1212,23	-	738,33	-	107,75
Повна собівартість	-	467746,05	-	284976,71	-	41718,6
Всього	794441,36					

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 «Білочка»

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

Сировина:			
Цукор-пісок	316,5	33	10444,5
Горіх ліщини	336,4	182,2	61302,8
Шоколадна глазур	305,2	135	41202
Какао терте	62,8	279	17521,2
Какао масло	26,2	335	8777
Ванілін	0,11	1250	137,5
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 застигання 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	750,7
Всього			147133,5

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

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Цукор-пісок	470,7	33	15533,1
Патока	20,3	40	812
Спирт	15,2	120	1824
Коньяк	7,7	268,57	2067,99
Кислота лимонна	10,2	140	1428
Агар	27,5	1257,19	34572,8
Вода	159,09	0,02	3,20
Підварка чорносмородинова	51,6	242	12 487,2
Шоколадна глазур	303,3	135	40945,5
Есенція чорносмородинова	0,5	2800	1400
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 застигання 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	750,7
Всього			118822,29

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

Найменування та одиниця вимірювання	Норма витрат на 1 т, кг	Планова ціна од., грн/кг	Вартість 1 тонни продукції, грн
Сировина:			
Цукор-пісок	486,1	33	16041,3
Какао порошок	30,5	256	7808
Кокосове масло	114,7	365	41965,5

Какао терте	251,3	279	70112,7
Какао масло	153,5	335	51422,5
Есенція ірисова	0,1	2800	280
Ванілін	0,22	1250	275
Матеріали і тара:			
Фольга ГОСТ 745-89	37,0	200	7400
Етикетка парафінована	49,0	150	7350
Папір для застилення ГОСТ 283-86	1,0	99	99
Гумована стрічка	1,3	166	215,8
Підпергамент, пергамент ГОСТ 1341-91	7,7	89	685,3
Ящик з гофрованого картону №16 /ГОСТ 13512-91/	83,5	16,5	1377,75
Всього			205032,35

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 «Білочка»

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 «Желейні»

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	1	1	1	4	375,0	250	1,04	97656,25	-
Сушильник	1	1	1	3	300,0	250	1,04	78125,00	-
Глазурувальник	1	1	1	1	200,0	250	1,04	52083,33	-
Укладальник-пакувальник	1	1	1	4	375,0	250	1,04	97656,25	-
Машиніст мийних машин	1	2	2	3	300,0	500	2,08	156250,00	-
Усього	5		6					481770,83	192708,33

Таблиця 8.12. Розрахунок витрат на оплату праці лінії по виробництву продукції цукерок «Трюфелі»

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	-
Укладальник-пакувальник	1	1	1	4	375,0	250	1,04	97656,25	-
Усього	4		4					305989,58	122395,83

8.7. Розрахунок ефективності будівництва

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 будівництва

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 «Білочка»	3120	467746,05	429007,20	1338592,46

Цукерки «Желейні»	2340	284976,71	241578,50	565293,69
Цукерки «Трюфелі»	195	41718,6	38886,00	7582,77
Усього	5655	794441,36		1911468,92

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

$$\Delta\Pi = 1911468,92 - 794441,36 = 1117027,56 \text{ тис.грн}$$

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

$$\Delta\text{ЧП} = 1117027,56 * 0,82 = 915962,6 \text{ тис.грн}$$

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 будівництва

Показники	Період реалізації будівництва, роки	
	1	2
Інвестиційні витрати на реалізацію будівництва, тис.грн	277474,13	277474,13
Приріст чистого доходу, тис.грн	1862778,91	1862778,91
Приріст витрат, тис.грн	794064,68	794064,68
Додаткова амортизація обладнання	2131,196	2131,196
Приріст прибутку до оподаткування, тис.грн	1068714,23	1068714,23
Податок на прибуток, тис.грн	192368,56	192368,56
Приріст чистого прибутку, тис.грн	876345,67	876345,67
ЧГП, тис.грн	597364,27	1080526,55
Приріст ЧГП по відношенню до інвестицій, тис.грн	319890,14	803052,42
NPV, тис.грн	803052,42	
Середній ЧГП, тис.грн	534641,02	
Період окупності Ток, років	1,5	
Індекс доходності ІД	1,12	

Таким чином, представлені показники свідчать про інвестиційну привабливість будівництва та його ефективність: NPV складає 803052,42 тис.грн, тобто є більшим нуля; період окупності Ток не менше 1,5 років; індекс доходності більше 1.

Отже, будівництво може бути рекомендованим до впровадження.

Висновки та рекомендації

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

У даній кваліфікаційній роботі було обґрунтовано асортимент кондитерських виробів, здійснений продуктовий розрахунок сировини, напівфабрикатів зі сторони, розрахунок напівфабрикатів власного виробництва, розрахунок витрат допоміжних матеріалів і тари, розрахунок складів для зберігання тари, сировини і готової продукції, розрахунок і підбір обладнання.

У кваліфікаційній роботі були запропоновані технологічні лінії виробництва цукерок «Білочка», «Желейні» та «Трюфелі». Здійснений огляд шляхів постачання електроенергії, водопостачання та каналізації при виробництві даного асортименту виробів.

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. Красилів економічно вигідне та доцільне, оскільки термін окупності складає 1,5 роки.

Список використаної літератури

1. 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.
2. 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.
3. Цукерки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ni.biz.ua/16/16_7/16_70166_tsukerki.html (дата звернення 16.04.2023)
4. Кондитерська промисловість: традиції та інновації. Вітчизняний та світовий досвід [Електронний ресурс] : наук.-допом. бібліогр. покажч. / [упоряд. : О. В. Олабоді] ; Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. – Київ, 2018.– 158 с
5. Тараймович І. В., Панасюк С. Г., Шевчук О. О. Технологія виробництва крафтових цукерок з оздоровчими властивостями із плодів калини звичайної. Товарознавчий вісник. 2023. Т. 1, № 16. С. 85–97.
6. Калина В. С. Розділ 5. Розробка нових функціональних продуктів харчового призначення / В. С. Калина, А. М. Пугач // Землеробська механіка. Інноваційні технології харчових виробництв. Монографія / А.С. Кобець [та ін.]. Дніпро: «Свідлер А. Л.», 2022. Т 4. С. 265-311.
7. Бджолине обніжжя - Вікіпедія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Бджолине_обніжжя (дата звернення 16.04.2023).
8. Оптимізація рецептурного складу та деяких споживчих властивостей гречаних цукерок / О. М. Півень [та ін.] // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Сер. : Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів = Bulletin of the National Technical

University "KhPI". Ser. : Innovation researches in students' scientific work : зб. наук. пр. – Харків : НТУ "ХПІ", 2020. – № 6. – С. 71-76.

9. Recipe standardization for preparation of Tamarind candy / A. Mani et al. The Pharma Innovation. 2020. Vol. 9, no. 5. P. 166–170.

10. Никифоров В., Василенко А., Молоштан С. Результати біотестування харчових консервантів і барвників // Вісник КрНУ імені Михайла Остроградського. Випуск 4/2022 (135). С. 24-29.

11. Patent CN113383848 (A) Gel candy based on camellia oil and peony seed oil and manufacturing method of gel candy / Shi Fatang. No. CN202110465496 20210428; applied on 28.04.2021; published on 14.09.2021. 6 p.

12. Дослідження впливу типу цукру на реакцію майяра в модельних системах із гідролізатом сироваткових білків / Т. П. Синенко, Н.Е. Фролова, В.В. Соколенко, С.О. Губа. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. 2022. № 1. С. 135–146.

13. Development, Characterization and Incorporation of Alginate-Plant Protein Covered Liposomes Containing Ground Ivy (*Glechoma hederacea* L.) Extract into Candies / D. Šeremet et al. Foods. 2022. Vol. 11, no. 12. P. 1816.

14. Synthetic dye's substitution with chokeberry extract in jelly candies / A. Ghendov-Mosanu et al. Journal of Food Science and Technology. 2020. Vol. 57, no. 12. P. 4383–4394.

15. Куриленко Ю. М., Бондарчук З. В. Дослідження хімічного складу вичавок аронії // Матеріали XII міжнародної науково-практичної конференції «Туристичний та готельно-ресторанний бізнес в Україні: проблеми розвитку та регулювання» 18–19 березня 2021 року м. Черкаси. 2021. Т. 1. С. 169–170.

16. Day L., Cakebread J. A., Loveday S. M. Food proteins from animals and plants: differences in the nutritional and functional properties. Trends in food science & technology. 2022. Vol. 119. P. 428–442.

17. Stasiak J., Stasiak D. M., Libera J. The Potential of Aquafaba as a Structure-Shaping Additive in Plant-Derived Food Technology. Applied Sciences. 2023. Vol. 13, no. 7. P. 4122.

18. Кияненко О.Д., Бородай А.Б. Удосконалення технології солодких страв за рахунок використання рослинної сировини // Збірник наукових статей магістрів. Факультет товарознавства, торгівлі та маркетингу, факультет харчових технологій, готельно-ресторанного та туристичного бізнесу ПУЕТ. – Полтава : ПУЕТ. 2018. С. 164–169.

19. Новікова Н. В., Ангелуша А.В. Оптимізація технології кондитерських виробів з підвищеним вмістом білка. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. 2023. Т. 13, № 2.

20. Рибалкіна Є. О. Насіння льону як джерело білка рослинного походження у технології десертів / Є. О. Рибалкіна, С. В. Бочкарев // Хімія, біо- і нанотехнології, екологія та економіка в харчовій та косметичній промисловості : зб. матеріалів 8-ї Міжнар. наук.-практ. конф., 26-27 листопада 2020 р. / ред. кол.: Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т" [та ін.]. – Електрон. текст. дані. – Харків, 2020. – С. 66-68.

21. Sari N. K., Ernawati D., Wurjani W. Edible film from corn cob and plasticizer with mixing process. MATEC web of conferences. 2022. Vol. 372. P. 01001.

22. Шульга О. С., Чорна А. І., Арсеньєва Л. Ю. Їстівна плівка— екологічний біодеградабельний матеріал для цукерок «Корівка» // Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології контексті Євроінтеграції: Програма та тези матеріалів Міжнародної науково-технічної конференції, 7-8 листопада 2017 р., м. Київ. –К. НУХТ, 2017. С. 58-59.

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

24. Постанова №42 про санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text> (дата звернення 15.05.2023)

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Приміт ка	
		1		Приймальна воронка	1		
		2	ШД	Шнек	12		
		3		Норія	3		
		4		Паровий калорифер	1		
		5		Сушарка	1		
		6		Дробарка	1		
		7		Вібросито	1		
		8		Роторний дозатор	1		
		9		Рукавний фільтр	1		
		10		Вентилятор	1		
		11		Горизонтальний шнек	1		
		12		Автоваги	1		
		13		Транспортер	1		
		14	ХЕ-233	Силос	2		
		15		Датчик верхнього рівня	4		
		16		Датчик нижнього рівня	4		
		17		Підсилосний дозатор	2		
		18		Виробнича ємність	1		
		19		Стрічковий дозатор	3		
		20	262-ДГ-8	Мікромлин	1		
		21		Збірник	1		
		22		Автомашина	1		
		23	РЭ-10	Металеві баки	2		
		24	НШ-20К	Шестеренний насос	6		
		25		Бак	1		
		26	М-193	Плунжерний насос-дозатор	10		
		27		Бункер	1		
				КРБ.ТЗПХіКВ.1.080-03.20.1			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Специфікація		
Розробив		Дзюбенко І.О.					
Керівник		Толстих В.Ю.					
Консультант		Толстих В.Ю.					
Н. контр.		Толстих В.Ю.					
Зав. кафедри		Жигунов Д.О.					
					Літ.	Арт.	Аркушів
						1	3
					ОНТУ 2023 Каф. ТЗПХіКВ Група ТЗХ-43а		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка	
		28		Дозуючий пристрій	1		
		29		Транспортер	1		
		30		Лотки з холодно водою	1		
		31		Очищувально-сортувальна машина	1		
		32	М-118	Ємність	4		
		33		Циліндричний обсмажувальний апарат	1		
		34		Нижня частина апарату	1		
		35		Візок з подвійним дном	1		
		36		Виробничий бункер	1		
		37	ШВА	Тривалковий млин	1		
		38		Лопатний вал	1		
		39		Темперуючий збірник	2		
		40		Гофрований короб	1		
		41		Стіл	1		
		42		Маслорізка	1		
		43		Приймач	1		
		44		Жиротопка	1		
		45		Виробнича ємність	1		
		46	МТ-250	Темперуюча машина	4		
		47	ССЄн-25-5-30	Бункер	2		
		48		Варильний котел	1		
		49		Витратні баки	18		
		50	ВНДІКП	Змішувач	3		
		51	А2-ШДК	Дозатор	6		
		52		П'ятивалковий млин	3		
		53		Ротаційний зубчастий насос	2		
		54		Тривалковий млин з дисками	2		
		55		Стрічковий транспортер	3		
		56	ШПФ-22	Формуюча машина	1		
		57	ШПФ-22	Охолоджуюча шафа	1		
				Специфікація			Арк.
							2

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Найменування	Кільк.	Примітка
		58	ШПФ-22	Різальна машина	1	
		59	ШПФ-22	Охолоджуюча шафа	1	
		60	A2-ШЛА-4	Глазурувальна машина	2	
		61	A2-ШЛА-4	Охолоджуюча шафа	2	
		62	EY-5	Автомат для загортки	7	
		63		Скребокний транспортер	3	
		64		Проміжний бункер	3	
		65	GOM-2	Автоматичні ваги	3	
		66	OM	Обандеролювальний автомат	2	
		67	ШМЖ	Змішувач	3	
		68	ШТА	Темперуюча машина	2	
		69	MВ-60	Збивальна машина	1	
		70		Відсаджувальна машина	1	
		71		Холодильна камера	1	
		72		Відбірковий транспортер	1	
		73		Обкатний барабан	1	
		74	EF-4	Автомати для загортки	3	
		75		Уніфікований змієвиковий вакуум апарат	1	
		76		Паровідвідник	1	
		77	«Вінклер і Дюннебр»	Агрегат для виливання	1	
				Специфікація		
						Арк. 3