МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) _Навчально-науковий інститут харчових технологій_
Кафедра _технології хлібопекарських і кондитерських виробів_

«До захисту в ЕК»	«До захисту допущено»
Директор інституту (декан факультету)	Завідувач кафедри
_____ О.В.Кочубей-Литвиненко	_____ _В.М.Ковбаса_
(підпис) (прізвище та ініціали)	(підпис) (прізвище та ініціали)
«___» _____ 2021 р.	«___» _____ 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності _181 Харчові технології_____
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми _Харчові технології та інженерія_____
на тему: «Проєкт цеху виробництва шоколадних виробів у м. Новоград-Волинський Житомирської області»_____

Виконав: здобувач __4__ курсу, групи _ТХ-4-5_

_____ _Горб'як Ольга Ігорівна_____ _____
(прізвище, ім'я, по-батькові повністю) (підпис)

Керівник _____Камбулова Юлія Вікторівна_____ _____
(прізвище, ім'я та по-батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент _____ _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній роботі немає запозичень із праць інших авторів без відповідних посилань
Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) _Навчально-науковий інститут харчових технологій___
Кафедра _технології хлібопекарських і кондитерських виробів_____
Освітній ступінь _____бакалавр_____
Спеціальність _181 «Харчові технології»_____
(код і назва)
Освітньо-професійна програма _Харчові технології та інженерія_____
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач
кафедри_____

_____
"____" _____2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

_____Горб'як Ольги Ігорівни_____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _«Проєкт цеху виробництва шоколадних виробів у м. Новоград-Волинський Житомирської області»_____
керівник роботи _____Камбулова Ю.В., проф., д.т.н._____
(прізвище, ім'я по-батькові, науковий ступінь, вчені звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від "08"квітня 2021 року №236-КС
2. Строк подання здобувачем роботи ___04 червня 2021р.___
3. Вихідні дані до роботи шоколадні плитки «Золотий горіх», «Родзинка»; глазур «Шоколадна», «Біла»; автоматизована лінія для відливу шоколадних плит «LST-1000», автоматизована лінія для відливу глазурі «YOQ-600»_____
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; 1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів будівництва нового підприємства, вибір асортименту продукції; 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем; 3.Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів; 4.Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання; 5. Технологічні розрахунки; 6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини тари, допоміжних та пакувальних матеріалів площ холодильних камер та складів готової продукції; 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання; 8. Специфікація технологічного обладнання; 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення; 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження; 12. Будівельна частина; 13. Система екологічного управління; 14 Безпека життєдіяльності; Висновки та рекомендації; Список джерел посилань;_____

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини; Апаратурно-технологічні схеми виробництва; План на відмітці 0,000; Розріз 1-1, Розріз 2-2; Генеральний план; Експлікація.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 04.05.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції	04.05-05.05.2021	виконано
2	Характеристика сировини, готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	06.05.2021	виконано
3	Технологічні розрахунки	07.05-08.05.2021	виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	11.05-12.05.2021	виконано
5	Компонування відділень підприємства і обладнання. Обґрунтування вибраного рішення і будівельних конструкцій	13.05-14.05.2021	виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	15.05-16.05.2021	виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	17.05-18.05.2021	виконано
8	Креслення планів підприємства	19.05-25.05.2021	виконано
9	Креслення розрізів підприємства	26.05-28.05.2021	виконано
10	Технохімічний контроль виробництва	29.05.2021	виконано
11	Охорона праці, система екологічного управління	30.05-31.05.2021	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	01.06-02.06.2021	виконано
13	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту	03.06-05.06.2021	виконано

Здобувач _____ Горб'як О.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Камбулова Ю.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

У кваліфікаційній роботі пропонується комплекс заходів з будівництва цеху виробництва шоколадних виробів у м. Новоград-Волинський Житомирської області.

Запроектовано встановити потоково-механізовані лінії виробництва шоколадних плит з добавками та глазурі. Передбачено встановити енергозберігаюче обладнання. У даній роботі наявні технологічні розрахунки, розрахунки складів та підбір основного технологічного обладнання.

Пояснювальна записка викладена на 59 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах.

Ключові слова: шоколадні плитки, глазур шоколадна, глазур біла, відливна машина, потоково-механізована лінія.

Annotation

The qualification work offers a set of measures for the construction of a shop for the production of chocolate products in the city of Novogpad-Volynskyi, Zhytomyr region.

It is designed to establish flow-mechanized lines for the production of chocolate plates with additives and glaze. It is planned to install energy-saving equipment. In this work, there are technological accounts, accounts of warehouses and selection of basic technological equipment.

The explanatory note is laid out on 59 pages, the graphic part is presented on 6 pages.

Key words: chocolate tiles, chocolate glaze, white glaze, drain machine, flow-mechanized line.

Зміст

ВСТУП 7
1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ПІДБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ 8
2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ 10
3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ..... 16
4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ 22
5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ..... 23
5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків 23
5.2 Продуктовий розрахунок..... 26
5.3 Розрахунок витрат і запасів тари, допоміжних та пакувальних матеріалів 27
6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ І ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР ТА СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ..... 29
6.1 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання 29
6.2 Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів..... 29
6.3 Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції..... 30
7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ..... 32
8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ..... 37
9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ39
10. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА 42
10.1 Опалення 42
10.2 Вентиляція та кондиціонування 42
10.3 Водопостачання..... 43
10.4 Каналізація..... 44
10.5 Паропостачання..... 45
10.6 Електропостачання..... 45
10.7 Холодозабезпечення 46
11. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ 48
12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА 49
12.1 Обгрунтування генерального плану підприємства..... 49
12.2 Обгрунтування планування відділень підприємства 49

					Проєкт цеху виробництва шоколадних виробів у м. Новоград-Волинський Житомирської області		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Горб'як О.І			Розрахунково-пояснювальна записка	Літ.	Арк. 4 / Акрушів 59
Перевірив		Камбулова Ю.В					
Затвердив		Ковбаса В.М.				ННІХТ, НУХТ, ТХ-4-5	

13. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ) 50
14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ) 51
14.1 Служба охорони праці 51
14.2 Фінансування заходів з охорони праці 52
14.3 Повітря робочої зони 52
14.4 Мікроклімат 53
14.5 Виробничий шум та вібрації 54
14.6 Освітлення 54
14.7 Заходи з електробезпеки 55
14.8 Заходи з пожежної безпеки 56
ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ 58
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 59

ВСТУП

Харчова промисловість є однією із найважливіших складових агропромислового комплексу. Галузі, які входять до харчової промисловості поділяються на добувні і переробні. Кондитерська промисловість належить до переробних галузей, входить до основної переробної ланки агропромислового комплексу та є однією з найбільш розвинених галузей харчової промисловості.

Обсяг виробництва кондитерської промисловості становить 1089 тисяч т продукції на рік.

Основна продукція: цукристі кондитерські вироби – карамель, цукерки, шоколад та шоколадні вироби, пастило-мармеладні вироби, халва та східні солодощі, ірис, драже; борошняні кондитерські вироби – печиво, пряники, торти, тістечка, кекси, рулети, вафлі тощо.

Основними постачальниками сировини для кондитерської промисловості є підприємства борошномельної, цукрової, молочної та плодово-консервної промисловості.

Сучасним прогресивним напрямом розвитку кондитерської промисловості є створення нових ресурсозберігаючих технологій, розробка кондитерських виробів зі зниженою енергетичною цінністю на основі використання різноманітних видів нетрадиційної сировини та виробів спеціального призначення.

Українська кондитерська промисловість вже довела свою конкурентоздатність на внутрішньому та зовнішньому ринках: продукція цієї галузі задовільняє європейським показникам якості.

Одна з важливих задач кондитерської галузі – подальша механізація і автоматизація виробництва. На даний момент широко проводиться механізація і автоматизація виробництва: розробка систем автоматичного дозування, механізація розвантажувальних і транспортних робіт. Тому технологи харчової промисловості повинні брати участь при створенні нових машин і розробці таких режимів технологічних процесів, при яких одночасно досягається висока продуктивність і якість продуктів, що виробляються.

Введення механізованих потокових ліній, високопродуктивних агрегатів і автоматів в кондитерській промисловості дозволяє підвищити ефективність виробництва.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ БУДІВНИЦТВА ПІДПРИЄМСТВА, ПІДБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Місто розташоване в західній частині Житомирської області на берегах річки Случ. Через Новоград-Волинський проходить міжнародна автотраса «Київ-Львів-Чоп», державна автодорога «Васьковичі-Порубне», а також автодороги обласного значення. Вузлова залізнична станція Південно-Західної залізниці. Це сприяє зручному перевезенню сировини та збуту готової продукції в інші міста та області.

В Україні законодавчо затверджено норма споживання кондитерських виробів у розмірі 15,5 кг. З урахуванням споживання у весняно-літній період фруктів та ягід застосовується коефіцієнт К = 0,85.

Чисельність населення на перспективу визначається на основі фактичної чисельності населення і коефіцієнта природного приросту населення.

Розрахунок чисельності споживачів зводимо до табл.1.1.

Таблиця 1.1 – Розрахунок чисельності споживачів

№ п/п	Категорії споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1	Корінне населення м. Новоград-Волинський	55,5
2	Населення пригорода, яке купуватиме продукцію в м. Новоград-Волинський (10% від населення)	5,55
3	Транзитне населення (15% від корінного населення)	8,3
4	Природний приріст населення за 10р. із розрахунку 2% в рік від чисельності корінного населення	3,4
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10р. (із розрахунку 1% в рік від чисельності корінного населення)	1,7
6	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів ∑=	89,75

Потреба в кондитерських виробах, розраховується за формулою 1.1:

$$П = Т \cdot Н \qquad (1.1)$$

де, П – потреба в борошняних кондитерських виробах, т/рік;

Н- норма споживання, кг/рік;

Т – загальна кількість споживачів, тис. чол.

$$П = 89{,}75 \cdot 15{,}5 = 1391{,}13 \text{ т}/рік$$

Загальна потреба населення в кондитерських виробах з урахуванням сезонного коефіцієнту:

$$П_{заг} = 1391{,}13 \cdot 0{,}85 = 1182{,}5 \text{ т}/рік$$

Згідно з даними Державної служби статистики України асортимент борошняних кондитерських виробів складає 55% від загальної кількості кондитерських виробів, тому потреб населення в борошняних кондитерських виробах буде:

$$П_{заг.б.} = 1182,5 \cdot 0,55 = 650,4 \text{ т/рік}$$

З метою підвищення ефективності роботи проектованого цеху, отримання позитивного фінансового результату, дотримання плану терміну окупності пропоную прийняти потужність цеху 0,66 тис. т/рік

За статистикою обраний асортимент виробів розподіляється у наступному співвідношенні:

- Плитки шоколадні – 90%;
- Глазур – 10%.

Враховуючи розраховану потребу в кондитерських виробах та розподіл їх за асортиментом, розробляємо виробничу програму цеху, що складається із обсягів виробництва кожного асортименту в тис. т/рік (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 – Виробнича програма цеху

№ п/п	Найменування виробів	Обсяги виробництва, тис. т/рік
1	Плитки шоколадні	0,61
2	Глазур	0,05
3	Всього	0,66

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Обгрунтування технології приготування шоколаду «Золотий горіх».

Технологія складається з наступних операцій: підготовка сировини, змішування рецептурних компонентів, подрібнення шоколадної маси, проміжне змішування та розведення шоколадної маси какао-маслом, коншування шоколадної маси, збереження шоколадної маси, темперування шоколаду, формування та охолодження шоколаду, загортання та зберігання шоколаду.

Підготовка сировини. Вся сировина спочатку звільняється від тари. Цукор просіюється на просіювачі «Піонер». Потім розмелюється на млині PD-03. Ядра фундука попередньо обжарюють в обжарювальній машині ЕКО-180 і потім подрібнюють у дробарці Yazicilar U6 для кращого змішування шоколадної маси та кращого розподілення у формах. Какао-масло, какао терте розтоплюються у жиротопках АРЖ-НП-300 та зберігаються у темперуючих збірниках CZA-28. Підготовка ванільної есенції та концентрату соєвого фосфатидного полягає у їх зважуванні.

Змішування компонентів. Змішування какао тертого, цукрової пудри та ванільної есенції здійснюється з змішувачі А2-ШСП для того, щоб отримати однорідну пластичну тістоподібну масу. Це впливає на процес подрібнення шоколадної маси. Рівномірно перемішана маса значно краще подрібнюється. Змішування проводять при температурі 40-45 °С. При цій температурі какао терте знаходиться у рідкому стані. Тривалість змішування (15-30 хв) залежить від кількості перемішуваної маси.

Подрібнення шоколадної маси. Шоколадну масу подрібнюють на швидкохідному п’ятивалковому млині Nagema 912/2. Це сприяє кращому подрібненню часточок, так як від подрібнення залежить смак і якість готового виробу. Крупніші, тверді частинки відчуваються на смак. Також встановлено, що чим ретельніше подрібнена тверда фаза, тим тонша жирова оболонка навколо частинок.

Під час подрібнення розтирається тверда фаза цукру та какао тертого. Валки млинів мають однакові розміри за діаметром, але обертаються з різними швидкостями. Дисперсність отриманої шоколадної маси залежить від підготовки маси на стадії змішування рецептурних компонентів. Розмір твердих частинок після подрібнення не повинен бути більш як $16x10^{-6}$ м.

Проміжне змішування та розведення шоколадної маси какао-маслом. Розведення какао-маслом здійснюється для того щоб шоколадна маса перейшла в більш рідкий стан. Також на цій стадії вносяться подрібнені ядра фундука та концентрат соєвий фосфатидний. Внесення концентрату соєвого фосфатидного дозволить отримати рідку малов’язку шоколадну масу та зменшити витрату какао-масла. Перемішування здійснюється у змішувальній машині ММ-100.

Коншування шоколадної маси. Під час коншування згладжуються гострі грані частинок дисперсної фази, знижується в’язкість і напруга зсуву

шоколадної маси, значно зменшується вміст летких кислот, окислюються дубильні речовини. В результаті цього поліпшуються органолептичні показники. Пом'якшується гіркий і терпкий смак, розвивається тонкий яскраво виражений, приємний аромат, властивий шоколаду. Коншування здійснюється у коншмашинах QYJ – 100 при температурі 65-70 °С тривалість від 10 до 70 год.

Зберігання шоколадної маси. Після оброблення шоколадну масу перекачують у темперуючі збірники «Фрейталь» і «Хайденау» для збереження при постійній підтримці температури до 40-45 °С. З них шоколадну масу вибирають для наступних операцій.

Темперування шоколаду. Какао-масло досить чутливе до найменших змін температури, тому процес підготовки шоколадної маси до формування і сам процес формування і охолодження здійснюється у суворо визначених температурних режимах. Процес темперування здійснюється в автоматизованій лінії LST-1000 і полягає в порівняно швидкому охолодженні шоколадної маси від температури 40-45 до 33 °С, а потім поступового охолодження до 30+-1°С одночасно ретельним перемішуванням.

Формування та охолодження. Відтемперована шоколадна маса потрапляє у відливну машину, яка дозує масу, у кількості 90 г, у форми. Форми подаються транспортером підігрітими інфрачервоними променями. Відлита маса обробляється на вібротранспортері та подається в охолоджувальний тунель. На початку тунелю температура становить (8+-2) °С, а на прикінці – (13+-1)°С. Охолодження триває 20-25 хв.

Загортання та зберігання. Шоколадні плитки, вийняті з форм, подають на загортання. Загортання здійснюється на загортальних машинах ЛУ-3 в алюмінієву фольгу та художньо оформлену етикетку. Плитки складають у коробки з гофрованого картону. Зберігають на складах при температурі (18+-3) °С за відносної вологості повітря 40-50 %.

Обгрунтування технології приготування шоколаду «Родзинка».

Технологія складається з наступних операцій: підготовка сировини; змішування рецептурних компонентів, подрібнення шоколадної маси, проміжне змішування та розведення шоколадної маси какао-маслом, коншування шоколадної маси, збереження шоколадної маси, темперування шоколаду, формування та охолодження шоколаду, загортання та зберігання шоколаду.

Підготовка сировини. Вся сировина спочатку звільняється від тари. Цукор просіюється на просіювачі «Піонер». Потім розмелюється на млині PD-03. Молоко незбиране сухе просіюється у просіювачі HotMax. Родзинки інспектують на столі потім промивають у мийних ємкостях та просушуються на вагонетках. Какао-масло та какао терте розтоплюються у жиротопках АРЖ-НП-300 та зберігаються у темперуючих збірниках CZA-28. Підготовка ваніліну та концентрату соєвого фосфатидного полягає у їх зважуванні .

Змішування компонентів. Змішування какао тертого, цукрової пудри та ваніліну здійснюється у змішувачі А2-ШСП для того, щоб отримати однорідну

пластичну тістоподібну масу. Це впливає на процес подрібнення шоколадної маси. Рівномірно перемішана маса значно краще подрібнюється. Змішування проводять при температурі 40-45 °С. При цій температурі какао терте знаходиться у рідкому стані. Тривалість змішування (15-30 хв) залежить від кількості перемішуваної маси.

Подрібнення шоколадної маси. Шоколадну масу подрібнюють на швидкохідному п'ятивалковому млині Nagema 912/2. Це сприяє кращому подрібненню часточок, так як від подрібнення залежить смак і якість готового виробу. Крупніші, тверді частинки відчуваються на смак. Також встановлено, що чим ретельніше подрібнена тверда фаза, тим тонша жирова оболонка навколо частинок. Під час подрібнення розтирається тверда фаза цукру та какао тертого. Валки млинів мають однакові розміри за діаметром, але обертаються з різними швидкостями. Дисперсність отриманої шоколадної маси залежить від підготовки маси на стадії змішування рецептурних компонентів. Розмір твердих частинок після подрібнення не повинен бути більш як $16x10^{-6}$м.

Проміжне змішування та розведення шоколадної маси какао-маслом. Розведення какао-маслом здійснюється для того щоб шоколадна маса перейшла в більш рідкий стан. Також на цій стадії вноситься молоко незбиране сухе, родзинки та концентрат соєвий фосфатидний. Внесення концентрату соєвого дозволить отримати рідку малов'язку шоколадну масу та зменшити витрату какао-масла. Перемішування здійснюється у змішувальній машині ММ-100.

Коншування шоколадної маси. Під час коншування згладжуються гострі грані частинок дисперсної фази, знижується в'язкість і напруга зсуву шоколадної маси, значно зменшується вміст летких кислот, окислюються дубильні речовини. В результаті цього поліпшуються органолептичні показники. Пом'якшується гіркий і терпкий смак, розвивається тонкий яскраво виражений, приємний аромат, властивий шоколаду. Коншування здійснюється у коншмашинах QYJ – 100 при температурі 45-50 °С тривалість від 10 до 70 год.

Зберігання шоколадної маси. Після оброблення шоколадну масу перекачують у темперуючі збірники «Фрейталь» і «Хайденау» для збереження при постійній підтримці температури до 40-45 °С. З них шоколадну масу вибирають для наступних операцій.

Темперування шоколаду. Какао-масло досить чутливе до найменших змін температури, тому процес підготовки шоколадної маси до формування і сам процес формування і охолодження здійснюється у суворо визначених температурних режимах. Процес темперування здійснюється в автоматизованій лінії LST-1000 і полягає в порівняно швидкому охолодженні шоколадної маси від температури 40-45 до 33 °С, а потім поступового охолодження до 30+-1°С одночасно ретельним перемішуванням.

Формування та охолодження. Відтемперована шоколадна маса потрапляє у відливну машину, яка дозує масу, у кількості 90 г, у форми. Форми подаються транспортером підігрітими інфрачервоними променями. Відлита

маса обробляється на вібротранспортері та подається в охолоджувальний тунель. На початку тунелю температура становить (8+-2) °С, а на прикінці – (13+-1)°С. Охолодження триває 20-25 хв.

Загортання та зберігання. Шоколадні плитки, вийняті з форм, подають на загортання. Загортання здійснюється на загортальних машинах ЛУ-3 в алюмінієву фольгу та художньо оформлену етикетку. Плитки складають у коробки з гофрованого картону. Зберігають на складах при температурі (18+-3) °С за відносної вологості повітря 40-50 %.

Обгрунтування технології приготування шоколадної глазурі

Технологія складається з наступних операцій: підготовка сировини; змішування рецептурних компонентів, подрібнення маси, збереження шоколадної маси, темперування маси, відливання та охолодження шоколадної глазурі, пакування та зберігання глазурі.

Підготовка сировини. Вся сировина спочатку звільняється від тари. Цукор просіюється на просіювачі «Піонер». Потім розмелюється на млині PD-03. Молоко незбиране сухе та какао-порошок просіюються у просіювачах HotMax. Жир розтоплюються у жиротопках АРЖ-НП-300 та зберігаються у темперуючих збірниках CZA-28. Підготовка ванільної есенції та концентрату соєвого фосфатидного полягає у їх зважуванні .

Змішування компонентів. Змішування какао-порошка, цукрової пудри та ванільної есенції здійснюється у змішувачі А2-ШСП для того, щоб отримати однорідну пластичну тістоподібну масу. Це впливає на процес подрібнення шоколадної маси. Рівномірно перемішана маса значно краще подрібнюється. Змішування проводять при температурі 40-45 °С. При цій температурі какао терте знаходиться у рідкому стані. Тривалість змішування (15-30 хв) залежить від кількості перемішуваної маси.

Подрібнення шоколадної маси. Масу подрібнюють на кульковому млині МКСМ-600. Крупніші, тверді частинки відчуваються на смак. Також встановлено, що чим ретельніше подрібнена тверда фаза, тим тонша жирова оболонка навколо частинок.

Під час подрібнення розтирається тверда фаза цукру. Валки млинів мають однакові розміри за діаметром, але обертаються з різними швидкостями. Дисперсність отриманої шоколадної маси залежить від підготовки маси на стадії змішування рецептурних компонентів. Розмір твердих частинок після подрібнення не повинен бути більш як $16x10^{-6}$м.

Зберігання шоколадної маси. Після оброблення шоколадну масу перекачують у темперуючі збірники «Фрейталь» і «Хайденау» для збереження при постійній підтримці температури до 40-45 °С. З них шоколадну масу вибирають для наступних операцій.

Темперування шоколаду. Темперування призначене для того, щоб масу довести до бажаної температури та уникнути появляння жирового посивіння, під час охолодження. Процес темперування здійснюється в темперувальній машині МКТМ-250 і полягає в порівняно швидкому охолодженні шоколадної

маси від температури 40-45 до 33 °С, а потім поступового охолодження до 30+-1°С одночасно ретельним перемішуванням.

Відливання та охолодження. Відтемперована шоколадна маса потрапляє у відливну головку машини YOQ-600, яка відливає масу у вигляді шоколадних дропс, розміром 15 мм. Відлита маса подається в охолоджувальний тунель. На початку тунелю температура становить (8+-2) °С, а на прикінці – (13+-1)°С. Охолодження триває 20 хв.

Пакування та зберігання. Шоколадні капельки подають на загортання. Пакування здійснюється у коробки з гофрованого картону. Зберігають на складах при температурі (18+-3) °С за відносної вологості повітря 40-50 %.

Обгрунтування технології приготування білої глазурі

Технологія складається з наступних операцій: підготовка сировини; змішування рецептурних компонентів, подрібнення маси, збереження шоколадної маси, темперування маси, відливання та охолодження шоколадної глазурі, пакування та зберігання глазурі.

Підготовка сировини. Вся сировина спочатку звільняється від тари. Цукор просіюється на просіювачі «Піонер». Потім розмелюється на млині PD-03. Молоко незбиране сухе та сіль просіюються у просіювачах HotMax. Жир розтоплюються у жиротопках АРЖ-НП-300 та зберігаються у темперуючих збірниках CZA-28. Підготовка ванільної есенції та концентрату соєвого фосфатидного полягає у їх зважуванні .

Змішування компонентів. Змішування сухого молока, солі, цукрової пудри та ванільної есенції здійснюється у змішувачі А2-ШСП для того, щоб отримати однорідну пластичну тістоподібну масу. Це впливає на процес подрібнення маси. Рівномірно перемішана маса значно краще подрібнюється. Змішування проводять при температурі 40-45 °С. При цій температурі какао терте знаходиться у рідкому стані. Тривалість змішування (15-30 хв) залежить від кількості перемішуваної маси.

Подрібнення шоколадної маси. Масу подрібнюють на кульковому млині МКСМ-600. Крупніші, тверді частинки відчуваються на смак. Також встановлено, що чим ретельніше подрібнена тверда фаза, тим тонша жирова оболонка навколо частинок.

Під час подрібнення розтирається тверда фаза цукру та солі. Валки млинів мають однакові розміри за діаметром, але обертаються з різними швидкостями. Дисперсність отриманої шоколадної маси залежить від підготовки маси на стадії змішування рецептурних компонентів. Розмір твердих частинок після подрібнення не повинен бути більш як $16x10^{-6}$м.

Зберігання шоколадної маси. Після оброблення шоколадну масу перекачують у темперуючі збірники «Фрейталь» і «Хайденау» для збереження при постійній підтримці температури до 40-45 °С. З них шоколадну масу вибирають для наступних операцій.

Темперування шоколаду. Темперування призначене для того, щоб масу довести до бажаної температури та уникнути появляння жирового посивіння, під час охолодження. Процес темперування здійснюється в темперувальній

машині МКТМ-250 і полягає в порівняно швидкому охолодженні шоколадної маси від температури 40-45 до 33 °С, а потім поступового охолодження до 30+-1°С одночасно ретельним перемішуванням.

Відливання та охолодження. Відтемперована шоколадна маса потрапляє у відливну головку машини YOQ-600, яка відливає масу у вигляді шоколадних дропс, розміром 15 мм. Відлита маса подається в охолоджувальний тунель. На початку тунелю температура становить (8+-2) °С, а на прикінці – (13+-1)°С. Охолодження триває 20 хв.

Пакування та зберігання. Шоколадні капельки подають на загортання. Пакування здійснюється у коробки з гофрованого картону. Зберігають на складах при температурі (18+-3) °С за відносної вологості повітря 40-50 %.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

3.1 Шоколад

Шоколад виготовляють відповідно до вимог нормативного документу ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови» та за відповідно затвердженими рецептурами.

Характеристика органолептичних показників шоколаду зазначена у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники шоколаду

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Характерні для конкретного виду шоколаду, без стороннього присмаку та запаху
Зовнішній вигляд	Зовнішній вигляд лицьової поверхні має відповідати вигляду робочої поверхні відливної форми. У шоколаді з добавленнями цілого чи подрібненого горіха на поверхні горіха та біля його краю допустимо незначне посивіння. У шоколаді з крупними добавленнями у вигляді цілих або подрібнених горіхів, нарізаних цукатів, родзинок, зірваних круп тощо та в пористому шоколаді допустимо нерівну поверхню. Допустимо надламані вироби: не більше ніж 4% – для шоколаду з начинками; не більше ніж 2% – для шоколаду з крупними добавленнями. Для вагового незагорнутого шоколаду допустимо не більше ніж 5% лому розміром не більше ніж третина від площі плитки, дрібніший лом не повинен перевищувати 3%.
Форма	Відповідно до рецептури, правильна, без деформацій
Консистенція	Тверда чи пом’якшена завдяки аморфізації структури чи введення добавлень, які пом’якшують структуру
Структура	Однорідна. Для пористого шоколаду – комірчаста

Примітки:

1. Незначні дефекти, які не псують зовнішнього вигляду шоколаду, такі як: крихти, пухирі, плями, подряпини, сколи, проникнення рідинної фази начинки та фруктів на поверхню, незначні заглибини на поверхні пористого шоколаду від виходу повітря або газу не є ознаками браку.
2. Під час виготовлення шоколаду шоколадну масу можна обробляти повітрям, азотом або іншим газом, дозволеним для використання в харчовій промисловості центральним органом виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у сфері охорони здоров’я.
3. Форму, зовнішній вигляд, консистенцію та структуру шоколаду визначають за температурою від 16 °С до 18 °С.

Характеристика фізико-хімічних показників шоколаду наведена у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники шоколаду

Назва показника	Для шоколаду темного (чорного), молочного та білого	Методи контролювання
Гранулометричні характеристики шоколадної маси: ступінь подрібнення не менше ніж, % або середній максимальний розмір частинок не більше ніж, мкм	 92 30	Згідно з ДСТУ 5076
Масова частка золи нерозчинної в 10-відсотковому розчинні соляної кислоти не більше ніж, %	0,1	Згідно з ДСТУ 4672
Для шоколаду з начинкою масова частка начинки не більше ніж, %	60	Згідно з ДСТУ 4683
Примітка: Гранулометричні показники шоколаду без додавання цукру не регламентується.		

3.2 Глазур

Глазур виготовляють відповідно до вимог нормативного документу ДСТУ 3924:2014 «Шоколад. Загальні технічні умови» та за відповідно затвердженими рецептурами.

Характеристика органолептичних показників глазурі зазначена у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники глазурі

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Властиві для конкретногго виду глазурі, без стороннього присмаку і запаху
Колір: - в розтопленому вигляді - в застиглому вигляді	 Від білого до темно-коричневого; Від білого до темног-коричневого;
Консистенція	Тверда, однорідна, без помітних часточок цукру, какао-продуктів, сухих молочних продуктів

Характеристика фізико-хімічних показників шоколаду наведена у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники глазурі

Назва показника	Молочна шоколадна	Біла
Масова частка загального сухого залишку какао, %, не менше	15	-
Масова частка какао-масла, %, не менше	10	-
Масова частка сухого молока і/або продуктів його переробки, %, не менше	14	10
Масова частка молочного жиру, %, не менше	2,5	2,5

Сировинна, що надходить на підприємство, повинна відповідати вимогам нормативної документації. Вимоги до якості сировини за органолептичними та фізико-хімічними показниками наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.5 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості.

Найменування сировини	Номер та назва нормативного документу	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	2	3	4
Цукор	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови»	Сипучість – сипка маса, допускаються грудочки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий; Смак – солодкий без сторонніх присмаків;	Масова частка вологи, % не більше – 0,15; Масова частка на СР, %: цукрози, не менше – 99,75; редукуючих речовин, не більше – 0,05; зольність, %, не більше – 0,04; кольоровість, не більше умовних одиниць або одиниць оптичної густини – 0,8; вміст металевих частинок, %, не більше – 0,0003
Какао терте	ДСТУ 5006:2008 «Какао терте. Загальні технічні умови»	Смак і запах – властивий обсмаженим какао-бобам, з яких отримано какао терте без стороннього присмаку та запаху; Колір – темно-коричневий; Консистенція за температури: від 16 °С до 18 °С - тверда маса; при 40 °С – текуча маса	Ступінь подрібнення, %, не менше ніж – 90; Уміст залишку на ситі з розміром вічок 75 мкм, % – 1,5; Вміст вільних жирних кислот в перерахунку на олеїнову кислоту, %, не більше ніж – 2,0; Масова частка, %: вологи, не більше – 3,0; жиру – 47-60; золи, нерозчинної у 10-відсотковому розчині соляної кислоти, не більше – 0,1
Родзинки	ГОСТ 6882-88 «Виноград сушеный. Технические условия»	Зовнішній вигляд – маса ягід сушеного винограду одного виду, сипуча, без грудочок, ягоди після заводської обробки без плодоніжок; Смак і запах – властивий сушеному винограду, смак солодкий чи солодко-кислий, без сторонніх присмаків та запахів; Колір – відповідний для сорту та виду винограду.	Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше – 81-83; Масова частка сірчистого ангідриду, %, не більше – 0,01; Масова частка ягід із плодоніжками, %, не більше – 2-8

продовження таблиці 3.3

1	2	3	4
Молоко сухе незбиране	ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі»	Смак і запах – властивий свіжому пастеризованому молоку без сторонніх присмаків і запахів; Консистенція – дрібний сухий порошок, який складається з агломерованих частинок сухого молока; допускається незначна кількість грудочок, які легко розсипаються при механічній дії; Колір – білий з легким кремовим відтінком	Масова частка, %: вологи, не більше – 4,0; жиру, не більше – 25,0; Індекс розчинності сирого осаду, не більше, $см^3$ – 0,1; Кислотність, не більше, °Т – 17,0; Чистота, не нижче, група – І
Какао-масло	ДСТУ 5004:2008 «Какао-масло. Загальні технічні умови»	Смак і запах – властивий какао-маслу, без сторонніх присмаків і запахів; Колір – від світло-жовтого до кремового; Прозорість за температури 50 °С – прозоре, допустима незначна кількість часточок какао тертого; для дезодорованого какао-масла не допустима наявність часточок; Консистенція за температури: від 16 °С до 18 °С – тверда, ламка; при 40 °С – рідка, текуча	Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж – 3,48; Уміст вільних жирних кислот, %, не більше ніж – 1,75; Уміст твердого жиру, %, не менше ніж – 65; Масова частка вологи, %, не більше ніж – 0,1; Температура повного розплавлювання, °С – 32-35; Пероксидне число, ммоль/кг, не більше ніж – 3,0; Йодне число, г J_2/100 г – 34-36; Температура застигання, °С, не менше ніж – 25; Масова частка неомилюваних речовин, %, не більше ніж – 0,7; Число омилення, мг КОН/г – 192-200; Коефіцієнт рефракції: - 40 °С – 1,4560-1,4578; - 60 °С – 1,4489-1,4496

продовження таблиці 3.3

1	2	3	4
Ядро фундука	ГОСТ 16835-81 «Ядра орехов фундука. Технические условия»	Зовнішній вигляд – ядра цілі, нормально розвиті, в світло-коричневій і коричневій оболонці, на зломі білі з кремовим відтінком; однорідні за величиною; Смак і запах – властиві ядрам горіхів фундука, без сторонніх присмаків і запаху; Щільність - тверді	Вологість, %, не менше – 4,0; Вміст ядер, %, не менше: ламаних, зсохших – 3,0; недорозвинених, пошкоджених шкідниками – 2,0; Засміченість шкарлупою і сумішшю, %, не більше – 0,4
Есенція	ГОСТ 32049-2013 «Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия»	Зовнішній вигляд – прозорий; Колір – без кольору; Запах – характерний для ароматизатора конкретного найменування	Не проводиться
Ванілін	ГОСТ 32049-2013 «Ароматизаторы пищевые. Общие технические условия»	Зовнішній вигляд – прозорий; Колір – без кольору; Запах – характерний для ароматизатора конкретного найменування	Не проводиться
Сіль кухонна	ДСТУ 3583-2015 «Кухонна сіль. Загальні технічні умови»	Зовнішній вигляд – кристалічний сипкий продукт, сторонні домішки не допускаються; Смак – солоний без стороннього присмаку Колір – білий; Запах - відсутній	Масова частка хлористого натрію, %, не менш як – 98,20; Масова частка вологи, %, не більш як – 0,25; Масова частка кальцій-іону. %, не більш як – 0,35; Масова частка магній-іону, % не більш як – 0,08; Масова частка сульфат-іону, %, не більш як – 0,085; Масова частка нерозчинного у воді залишку, %, не більш як – 0,25

продовження таблиці 3.3

1	2	3	4
Жир-еквівалент	ДСТУ5005:2014 «Жири рослинні. Еквіваленти, поліпшувачі, замінники та сурогати какао-масла. Загальні технічні умови»	Смак і запах – властиві знеособленому жиру без стороннього присмаку та запаху; Колір – від білого до кремового; Консистенція: - 18 – однорідна, тверда чи пластична; - 40 – рідка, текуча; Прозорість (за 50°С) – прозора рідина;	Масова частка вологи, %, не більше, ніж – 0,2; Кислотне число, мг КОН/г - ≤0,2; Пероксидне число, ммоль/кг - ≤0,07 Масова частка жирних кислот, %: $C_{8:0}$ – – $C_{10:0}$ – – $C_{12:0}$ – 0-0,5; $C_{14:0}$ – 0,1-0,5; $C_{16:0}$ – 24-40; $C_{16:1}$ – 0-0,5; $C_{18:0}$ – 22-35; $C_{18:1}$ – 30-37; $C_{18:2}$ – 0,1-5; $C_{18:3}$ – 0-1,0; $\geq C_{20:0}$ – 0,1-1,0 Сумісність з какао-маслом, % замінника в суміші – 0-100

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Продуктивність відливальної машини розраховуємо за формулою (4,1):

$$G = \frac{60 * G_o * n}{1000}, \text{кг/год} \quad (4,1)$$

де G_o – мама виробів у формі, г (90 г);

n – кількість відливів за хвилину, в/хв (15 в/хв).

Продуктивність відливної машини для виробництва шоколаду «Золотий горіх»:

$$G = \frac{60 * 90 * 15}{1000} = 81 \text{ кг/год}$$

Продуктивність провідного обладнання для виробництва шоколаду «Родзинка»:

$$G = \frac{60 * 90 * 15}{1000} = 81 \text{ кг/год}$$

Продуктивність провідного обладнання для виробництва глазурі шоколадної:

$$G = \frac{60 * 8 * 15}{1000} = 7,2 \text{ кг/год}$$

Продуктивність провідного обладнання для виробництва глазурі білої:

$$G = \frac{60 * 8 * 15}{1000} = 7,2 \text{ кг/год}$$

5. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

5.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Уніфікована рецептура шоколаду «Золотий горіх» неведена у таблиці 5.1

Таблиця 5.1 – Уніфікована рецептура шоколаду «Золотий горіх»

Найменування сировини	МЧСР, %	Розхід сировини	
		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР
Шоколадна маса	99,20	784,51	778,23
Ядро фундука смаж. подрібнене	97,50	220,55	215,04
Разом	-	1005,06	993,27
Вихід	98,83	1000,00	988,30

Таблиця 5.2 – Рецептура напівфабрикату шоколаду «Золотий горіх»

Найменування сировини	МЧСР, %	Розхід сировини			
		На 1т фази		На 784,51 кг фази	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Цукрова пудра	99,85	496,33	495,59	389,38	388,80
Какао терте	97,80	198,29	193,93	155,56	152,14
Какао-масло	100,00	159,40	159,40	125,05	125,05
Ядро горіха см. терте	97,50	153,15	149,32	120,15	117,15
Концентрат соєвий фосфатидний	99,00	4,00	3,96	3,14	3,11
Есенція ванільна	-	0,60	-	0,47	-
Разом	-	1011,77	1002,20	793,75	786,25
Вихід	99,20	1000,00	992,00	784,51	778,23

Таблиця 5.3 – Зведена рецептура шоколаду «Золотий горіх»

Найменування сировини	МЧСР, %	Розхід сировини			
		За суммою фаз		На 784,51 кг фази	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Цукрова пудра	99,85	389,38	388,80	390,97	390,38
Ядро фундука смаж. подрібнене	97,50	220,55	215,04	221,45	215,91
Какао терте	97,80	155,56	152,14	156,20	152,76
Какао-масло	100,00	125,05	125,05	125,56	125,56
Ядро горіха см. терте	97,50	120,15	117,15	120,64	117,62
Концентрат соєвий фосфатидний	99,00	3,14	3,11	3,15	3,12
Есенція ванільна	-	0,47	-	0,47	-
Разом	-	1014,30	1001,29	1018,44	1005,35
Вихід	98,83	1000,00	988,30	1000,00	988,30

Уніфікована рецептура шоколаду «Родзинка» неведена у таблиці 5.4

Таблиця 5.4 – Уніфікована рецептура шоколаду «Родзинка»

Найменування сировини	МЧСР, %	Розхід сировини	
		На 1т готової продукції	
		В натурі	В СР
Шоколадна маса	99,10	834,86	827,35
Родзинки	85,00	171,16	145,49
Разом	-	1006,02	972,84
Вихід	96,70	1000,00	967,00

Таблиця 5.5 – Рецептура напівфабрикату шоколаду «Родзинка»

Найменування сировини	МЧСР, %	Розхід сировини			
		На 1т фази		На 834,86 кг фази	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Цукрова пудра	99,85	459,10	458,41	383,28	382,71
Какао терте	97,80	221,85	216,97	185,21	181,14
Какао-масло	100,00	192,10	192,10	160,38	160,38
Молоко сухе незб. 25%	96,00	134,97	129,57	112,68	108,17
Концентрат соєвий фосфатидний	99,00	4,00	3,96	3,34	331
Ванілін	-	0,30	-	0,25	-
Разом	-	1012,32	1001,01	845,14	835,71
Вихід	99,10	1000,00	991,00	834,86	827,35

Таблиця 5.6 – Зведена рецептура шоколаду «Родзинка»

Найменування сировини	МЧСР, %	Розхід сировини			
		За суммою фаз		На 834,86 кг фази	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Цукрова пудра	99,85	383,28	382,71	385,05	384,47
Какао терте	97,80	185,21	181,14	186,06	181,97
Родзинки	85,00	171,16	145,49	171,95	146,16
Какао-масло	100,00	160,38	160,38	161,12	161,12
Молоко сухе незб. 25%	96,00	112,68	108,17	131,20	108,67
Концентрат соєвий фосфатидний	99,00	3,34	3,31	3,36	3,33
Ванілін	-	0,25	-	0,25	-
Разом	-	1016,30	981,30	1020,99	985,72
Вихід	96,70	1000,00	967,00	1000,00	967,00

Уніфікована рецептура глазурі шоколадної наведена у таблиці 5.7.

Таблиця 5.7 – Уніфікована рецептура глазурі шоколадної

Найменування сировини	МЧСР, %	Розхід сировини			
		На 1т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Цукрова пудра	99,85	474,55	473,84	474,55	473,84
Какао порошок	95,00	115,44	109,67	115,44	109,67
Жир-еквівалент	100,00	218,10	218,10	218,10	218,10
Молоко сухе незб. 25%	96,00	202,85	194,74	202,85	194,74
Концентрат соєвий фосфатидний	99,00	2,80	2,77	2,8	2,77
Есенція ванільна	-	0,55	-	0,55	-
Разом	-	1014,29	999,12	1014,29	999,12
Вихід	99,10	1000,00	991,00	1000,00	991,00

Уніфікована рецептура глазурі білої наведена у таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 – Уніфікована рецептура глазурі білої

Найменування сировини	МЧСР, %	Розхід сировини			
		На 1т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
Цукрова пудра	99,85	460,90	460,21	460,90	460,21
Жир-еквівалент	100,00	301,47	301,47	301,47	301,47
Молоко сухе незб. 25%	96,00	255,70	247,47	255,70	247,47
Сіль харчова	96,50	0,20	0,19	0,20	0,19
Концентрат соєвий фосфатидний	99,00	3,00	2,97	3,00	2,97
Есенція ванільна	-	1,00	-	1,00	-
Разом	-	1022,27	1012,31	1022,27	1012,31
Вихід	99,00	1000,00	990,00	1000,00	990,00

5.2 Продуктовий розрахунок

5.2.1 Розрахунок витрат сировини

Таблиця 5.8 – Розрахунок витрат сировини по шоколадному цеху

Сировина	Шоколад «Золотий горіх»		Шоколад «Родзинка»		Глазур шоколадна		Глазур біла		Разом		
	На 1 т, кг	На зміну, 0,61 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 0,61 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 54 кг, кг	На 1 т, кг	На зміну, 54 кг, кг	На зміну, кг	На добу, кг	На рік, т
Какао терте	156,2	95,3	186,1	113,5	-	-	-	-	230,8	230,8	56,3
Какао порошок	-	-	-	-	115,4	6,2	-	-	6,2	6,2	1,5
Какао-масло	125,6	76,6	161,1	98,3	-	-	-	-	194,0	194,0	47,3
Жир-еквівалент	-	-	-	-	218,1	11,8	301,5	16,3	28,1	28,1	6,9
Ядро фундука см. подрібнене	221,5	135,1	-	-	-	-	-	-	135,1	135,1	32,9
Родзинки	-	-	172,0	104,9	-	-	-	-	104,9	104,9	25,6
Молоко сухе незб. мчж 25%	-	-	131,2	80,0	202,9	11,0	255,7	13,8	104,8	104,8	25,6
Сіль	-	-	-	-	-	-	0,2	0,01	0,01	0,01	0,002
Концентрат соєвий фосфат.	3,4	2,1	3,4	2,1	2,8	0,2	3,0	0,2	4,6	4,6	1,1
Есенція ванільна	0,5	0,3	-	-	0,55	0,03	1,0	0,1	0,43	0,43	0,11
Ванілін	-	-	0,3	0,2	-	-	-	-	0,2	0,2	0,05

5.2.2 Розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок необхідної кількості напівфабрикатів проводять відповідно уніфікованих рецептур та добовій потужності по кожному виробу. Витрати напівфабрикатів наведено у таблиці 5.9.

Таблиця 5.9 – Розрахунок витрат напівфабрикатів по шоколадному цеху

Сировина	Шоколад «Золотий горіх»		Шоколад «Родзинка»		Глазур шоколадна		Глазур біла		Всього за зміну, кг
	На 1 т, кг	На зміну, 0,61 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 0,61 т, кг	На 1 т, кг	На зміну, 54 кг, кг	На 1 т, кг	На зміну 54 кг, кг	
Цукрова пудра	391,0	238,5	385,1	234,9	473,8	25,6	460,9	24,9	523,9
Шоколадна маса	784,5	478,5	834,9	509,3	-	-	-	-	987,8
Ядро фундука см. терте	120,6	73,6	-	-	-	-	-	-	73,6

5.3 Розрахунок витрат і запасів тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

До пакувальних матеріалів, які використовуються у кондитерському виробництві, належать матеріали, що йдуть на обгортання і пакування кондитерських виробів: папір, полімерні матеріали для обгортки та упаковки, етикетки тощо.

Витрати тари та пакувальних матеріалів, які використовуються персоналом протягом зміни розраховують відповідно до добової продуктивності по кожному виробу.

Витрати тари на зміну, добу та рік наведені в таблиці 5.10.

Таблиця 5.10 – Витрати тари

Шоколад	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток шоколаду за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				На добу	На рік
«Золотий горіх»	Короб № 13	5,5	0,61	110	26840
«Родзинка»	Короб № 13	5,5	0,61	110	26840
Глазур шоколадна	Короб № 14	10	0,054	6	1464
Глазур біла	Короб № 14	10	0,054	6	1464
			Всього	**232**	**56608**

Таблиця 5.11 – Витрати пакувальних матеріалів

Сировина	Шоколад				Глазур				Всього		
	«Золотий горіх»		«Родзинка»		Шоколадна		Біла				
	На 1 т, кг	За зміну на 0,61 т, кг	На 1 т, кг	За зміну на 0,61 т, кг	На 1 т, кг	За зміну на 54 кг, кг	На 1 т, кг	За зміну на 54 кг, кг	За зміну, кг	За добу, кг	За рік, т
Етикетка	22,5	13,8	22,5	13,8	-	-	-	-	17,6	17,6	4294,4
Фольга	13,5	8,2	13,5	8,2	-	-	-	-	16,4	16,4	4001,6
Стрічка клейова	2,7	1,6	2,7	1,6	0,8	0,04	0,8	0,04	3,3	3,3	0,8
Папір застилочний	-	-	-	-	1,3	0,01	1,3	0,01	0,02	0,02	0,01

6. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ СИРОВИНИ, ТАРИ, ДОПОМІЖНИХ І ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ПЛОЩ ХОЛОДИЛЬНИХ КАМЕР ТА СКЛАДІВ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

6.1 Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок площі складських приміщень здійснюють за нормами запасів сировини та нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м². площі.

Для зберігання сировини тарним способом потрібно розрахувати необхідну площу складу та холодильних камер, м².

$$F_C = \frac{G_{зап}}{q_{сер}}, \quad (6.1)$$

Де $G_{зап}$ – запас сировини, що зберігається, кг

$q_{сер}$ - середнє навантаження на 1 м².

Результати розрахунків зведено у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Розрахунок площ складських приміщень у разі тарного зберігання сировини

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т/м²	Необхідна площа складу, м²
Склад зберігання основної сировини					
Цукор кристалічний	523,9	15	7,9	1,1	8,3
Ядро горіха	135,1	60	8,1	1,1	8,5
Родзинки	104,9	30	3,2	1,4	4,6
Какао порошок	6,2	30	0,2	2,0	0,4
				Разом	**21,8**
Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується					
Какао терте	230,8	30	6,9	1,3	8,7
Какао-масло	194,0	3	0,6	0,95	0,6
Молоко сухе незбиране	104,8	10	1,1	2,8	3,1
Жир-еквівалент	28,1	3	0,1	0,95	0,1
Концентрат соєвий фосфатидний	4,6	120	0,6	4,5	2,7
				Разом	**15,2**
Склад зберігання смако-ароматичних речовин					
Есенція ванільна	0,43	30	0,01	1,7	0,02
Ванілін	0,2	30	0,01	1,7	0,02
Сіль	0,01	30	0,01	1,1	0,01
				Разом	**0,05**

6.2 Розрахунок площ складів для тари та пакувальних матеріалів

Запаси готової тари на складах при виробничих цехах приймають у розмірі добової потреби виробництва.

Необхідні площі для складу таропакувальних матеріалів неведені в таблицях 6.2 та 6.3.

Таблиця 6.2 – Площа складських приміщень для зберігання тари

Шоколад	Добові витрати, шт	Термін зберігання, діб	Вага одного короба, кг	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
«Золотий горіх»	110	30	5,5	3,3	2,0	6,6
«Родзинка»	110	30	5,5	3,3	2,0	6,6
Глазур шоколадна	6	30	10	0,2	2,0	0,4
Глазур біла	6	30	10	0,2	2,0	0,4
					Всього	**14,0**

Таблиця 6.3 – Площа складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Етикетка	17,6	30	0,53	2,2	1,2
Фольга	16,4	30	0,49	1,7	0,8
Стрічка клейова	3,3	30	0,1	1,4	0,14
Папір застилочний	0,02	30	0,01	0,7	0,01
				Разом	**2,15**

6.3 Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції

6.3.1 Розрахунок площі складу готової продукції

Готові вироби постачаються на склади головним чином у гофрованих коробках на піддонах розміром 1200 × 800 мм, у вигляді пакетів середньою вагою 0,2—0,4 т готової продукції. У пакетах встановлюють 36 коробів у шість рядів за висотою. Піддони з продукцією, спущені ліфтом на склад готової продукції, переміщують на складі за допомогою вилкової електрокари ЕВТ–0,5 або електронавантажувача вантажністю 0,5 т і залишають на зберігання. Термін зберігання готової кондитерської продукції на складі підприємства становить п’ять діб — для виробів тривалого зберігання і три години — для виробів, що швидко псуються (торти, тістечка).

Майже всі види цукрових і борошняних кондитерських виробів добре зберігаються в приміщеннях, де температура повітря 12—20° С, відносна вологість 70–75 % та добра вентиляція. Приміщення для зберігання тортів і тістечок мають охолоджуватися до температури 2—5 °С.

Площа складу обчислюється за нормами площі, необхідної для зберігання 1 т кожного виду готової продукції.

Площу експедиції приймають у розмірі 20 % від площі складу готової продукції.

Норми площі для зберігання готової продукції будуть залежати від способу пакування готової продукції (виду тари та пакувальних матеріалів).

Розрахунки площі складу готової продукції наведені в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Розрахунок складських приміщень готової продукції

Шоколад	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
«Золотий горіх»	0,61	5	3,1	2,0	1,55
«Родзинка»	0,61	5	3,1	2,0	1,55
Глазур шоколадна	0,054	5	0,3	1,7	0,4
Глазур біла	0,054	5	0,3	1,7	0,4
				Всього	**3,9**

6.3.2 Розрахунок площі експедиції

Площа експедиції для складу розраховується, як 20% від загальної площі складу готової продукції:

3,9 м^2 – 100 %
X м^2 – 20 %

$$X = \frac{3{,}9 * 20}{100} = 0{,}78 \text{ м}^2$$

Згідно норм, площа експедиції має бути не менше 50 м2, тому приймаємо площу експедиції згідно встановлених норм.

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою 7.1:

$$K = \frac{G_{сировзм}}{G_{облад.зм}} * C \quad (7.1)$$

де $G_{сировзм}$ – кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг;

$G_{облад.зм}$ – продуктивність обладнання за зміну, кг;

C – коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85-0,95.

Для підготовки сировини встановлено просіювач «Піонер», млин для отримання цукрової пудри «PD-03», просіювачі «HotMax», обжарювальна машина ЕКО-180, подрібнювальна машина «Yazicilar U6», жиротопні машини АРЖ-НП-300.

Кількість просіювачів «Піонер» для просіювання цукру розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{523,9}{1250 * 7,5} * 0,85 = 0,05 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Кількість просіювачів «HotMax» для просіювання молока сухого незбираного розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{104,8}{150 * 7,5} * 0,85 = 0,08 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Кількість просіювачів «HotMax» для просіювання какао порошка розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{6,2}{150 * 7,5} * 0,85 = 0,01 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Кількість просіювачів «HotMax» для просіювання солі розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{0,01}{150 * 7,5} * 0,85 = 0,001 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Кількість обжарювальних машин ЕКО-180 для обсмаження горіхів розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{135,1}{30 * 7,5} * 0,85 = 0,51 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Кількість подрібнювальних машин «Yazicilar U6» для горіхів розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{135,1}{200 * 7,5} * 0,85 = 0,08 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність жиротопних машин АРЖ-НП-300 для какао-масла розраховуємо за формулою 7.2:

$$П = 60\frac{V * \rho * C_0}{\tau + \tau_0} \quad (7.2)$$

де V – геометричний об'єм змішувача, м^3;

ρ – густина продукту, кг/м^3;

C_0 – коефіцієнт заповнення, (0,7-0,8);

τ – тривалість замішування, хв (10-15);

τ_0 – тривалість завантаження і вивантаження, хв (3-5).

Тоді:

$$П = 60\frac{0{,}3 * 910 * 0{,}7}{10 + 3} = 882 \text{ кг/год}$$

Кількість жиротопних машин АРЖ-НП-300 для какао-масла:

$$K = \frac{174{,}9}{882 * 7{,}5} * 0{,}85 = 0{,}02 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність жиротопних машин АРЖ-НП-300 для какао тертого розраховуємо за формулою 7.2:

$$П = 60\frac{0{,}3 * 1100 * 0{,}7}{12 + 3} = 924 \text{ кг/год}$$

Кількість жиротопних машин АРЖ-НП-300 для какао тертого:

$$K = \frac{208{,}8}{924 * 7{,}5} * 0{,}85 = 0{,}03 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність жиротопних машин АРЖ-НП-300 для жиру-еквіваленту розраховуємо за формулою 7.2:

$$П = 60\frac{0{,}3 * 910 * 0{,}7}{12 + 3} = 882 \text{ кг/год}$$

Кількість жиротопних машин АРЖ-НП-300 для жиру-еквіваленту:

$$K = \frac{28{,}1}{882 * 7{,}5} * 0{,}85 = 0{,}004 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність темперуючих збірників CZA-28 для какао-масла розраховуємо за формулою 7.2:

$$П = 60\frac{0{,}5 * 910 * 0{,}7}{10 + 3} = 1470 \text{ кг/год}$$

Кількість темперуючих збірників CZA-28 для какао-масла розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{174{,}9}{1470 * 7{,}5} * 0{,}85 = 0{,}01 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність темперуючих збірників CZA-28 для какао тертого розраховуємо за формулою 7.2:

$$П = 60\frac{0,5 * 1100 * 0,7}{12 + 3} = 1540 \text{ кг/год}$$

Кількість темперуючих збірників CZA-28 для какао тертого розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{208,8}{1540 * 7,5} * 0,85 = 0,02 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність темперуючих збірників CZA-28 для жиру-еквіваленту розраховуємо за формулою 7.2:

$$П = 60\frac{0,5 * 910 * 0,7}{10 + 3} = 1470 \text{ кг/год}$$

Кількість темперуючих збірників CZA-28 для жиру-еквіваленту розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{28,1}{1470 * 7,5} * 0,85 = 0,002 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність змішувача А2-ШСП для змішування рецептурних компонентів розраховуємо за формулою 7.2:

$$П = 60\frac{0,25 * 1235 * 0,7}{15 + 3} = 720,42 \text{ кг/год}$$

Кількість змішувачів А2-ШСП для змішування рецептурних компонентів розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{983,6}{720,42 * 7,5} * 0,85 = 0,6 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність змішувача А2-ШСП для змішування рецептурних компонентів розраховуємо за формулою 7.2:

$$П = 60\frac{0,25 * 1235 * 0,7}{15 + 3} = 720,42 \text{ кг/год}$$

Кількість змішувачів А2-ШСП для змішування рецептурних компонентів розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{2039}{720,42 * 7,5} * 0,85 = 0,3 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Кількість п’ятивалкових млинів «Nagema» 912/2 для подрібнення маси розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{983,6}{600 * 7,5} * 0,85 = 0,2\text{шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Кількість кулькових млинів МКСМ-600 для подрібнення шоколадної маси розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{2036}{600 * 7,5} * 0,85 = 0,4\text{шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність проміжного змішувача ММ-100 розраховуємо за формулою 7.2:

$$П = 60\frac{0{,}1 * 1235 * 0{,}7}{15 + 3} = 288{,}7 \text{ кг/год}$$

Кількість проміжних змішувачів ММ-100 розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{987{,}8}{288{,}7 * 7{,}5} * 0{,}85 = 0{,}4 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність коншмашини QYJ-100 розраховуємо за формулою 7.2:

$$П = 60\frac{0{,}1 * 1235 * 0{,}7}{15 + 3} = 288{,}7 \text{ кг/год}$$

Кількість коншмашин QYJ-100 розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{987{,}8}{288{,}7 * 7{,}5} * 0{,}85 = 0{,}4 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність витратного збірника «Фрейталь» і «Хайденау» для шоколадної маси розраховуємо за формулою 7.2:

$$П = 60\frac{0{,}5 * 1235 * 0{,}7}{15 + 3} = 1729 \text{ кг/год}$$

Кількість витратних збірників «Фрейталь» і «Хайденау» розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{987{,}8}{1729 * 7{,}5} * 0{,}85 = 0{,}07 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність накопичувальго збірника «Фрейталь» і «Хайденау» для глазурі розраховуємо за формулою 7.2:

$$П = 60\frac{0{,}7 * 1235 * 0{,}7}{15 + 3} = 2017 \text{ кг/год}$$

Кількість накопичувальних збірників «Фрейталь» і «Хайденау» розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{2039}{2017 * 7{,}5} * 0{,}85 = 0{,}1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність витратного збірника «Фрейталь» і «Хайденау» для глазурі розраховуємо за формулою 7.2:

$$П = 60\frac{0{,}5 * 1235 * 0{,}7}{15 + 3} = 1729 \text{ кг/год}$$

Кількість витратних збірників «Фрейталь» і «Хайденау» розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{2039}{1729 * 7{,}5} * 0{,}85 = 0{,}1 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Кількість темперувальних машин МКТМ-250 для глазурі розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{2039}{250 * 7,5} * 0,85 = 0,9 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність загортальних автоматів П, кг/год розраховуємо за формулою 7.3:

$$\text{П}_з = \frac{60 * n_1 * K_1 * K_2}{n}, \text{кг/год} \quad (7.3)$$

де n_1 – число робочих циклів машини за одну хвилину;

K_1 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи при загортанні, (K_1= 0,99-0,97);

K_2 – коефіцієнт використання продуктивності автомату, (K_2= 0,97);

n – кількість коробок з виробами в 1 кг, шт.

Тоді продуктивність загортального автомату ЛУ-3 становить:

$$\text{П}_з = \frac{60 * 80 * 0,97 * 0,97}{0,2} = 17285,4 \text{ кг/год}$$

Кількість загортальних автоматів ЛУ-3 розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{607,5}{17285,4 * 7,5} * 0,85 = 0,004 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

Продуктивність обклеювальної машини S8 розраховуємо за формулою 7.3:

$$\text{П}_з = \frac{60 * 12 * 0,97 * 0,97}{0,2} = 3387,2 \text{ кг/год}$$

Кількість обклеювальних машин S8 розраховуємо за формулою 7.1:

$$K = \frac{54}{3387,2 * 7,5} * 0,85 = 0,002 \text{ шт}$$

Приймаємо 1 шт.

8. СПЕЦИФІКАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Характеристика обладнання, що використовується у технологічному процесі, наведено у таблиці 8.1.

Таблиця 8.1 – Специфікація основного технологічного обладнання

№ позиції	Найменування обладнання	Кіль-кість	Тип або марка	Технічна характеристика	При-мітка
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1	Просіювач для цукру	1	«Піонер»	Габаритні розміри – 700х1800х680 Продуктивність – 1250 кг/год	
2	Млин для отримання цукрової пудри	1	PD-03	Габаритні розміри – 4140х1750х800 Продуктивність – 250 кг/год	
3	Просіювач для сухого молока	1	HotMax	Габаритні розміри – 510х510х680 Продуктивність – 150 кг/год	
4	Просіювач для какао порошку	1	HotMax	Габаритні розміри – 510х510х680 Продуктивність – 150 кг/год	
5	Просіювач для солі	1	HotMax	Габаритні розміри – 510х510х680 Продуктивність – 150 кг/год	
6	Обжарювальна машина для горіхів	1	ЕКО-180	Габаритні розміри – 2000х1080х1620 Продуктивність – 30 кг/год	
7	Подрібнювач для горіхів	1	Yazicilar U6	Габаритні розміри – 500х480х1070 Продуктивність – 200 кг/год	
8	Жиротопка для какао-масла	1	АРЖ-НП-300	Габаритні розміри – 1000х1350х1400 Місткість – 300 л	
9	Темперуючий збірник для какао-масла	1	CZA-28	Габаритні розміри – 1600х1200х1300 Місткість – 500 л	
10	Жиротопка для жиру-еквіваленту	1	АРЖ-НП-300	Габаритні розміри – 1000х1350х1400 Місткість – 300 л	
11	Темперуючий збірник для жиру-еквіваленту	1	CZA-28	Габаритні розміри – 1600х1200х1300 Місткість – 500 л	
12	Жиротопка для какао тертого	1	АРЖ-НП-300	Габаритні розміри – 1000х1350х1400 Місткість – 300 л	
13	Темперуючий збірник для какао тертого	1	CZA-28	Габаритні розміри – 1600х1200х1300 Місткість – 500 л	
14	Змішувач для рецептурних компонентів	2	А2-ШСП	Габаритні розміри – 1380х870х1500 Місткість – 250 л	
15	П’ятивалковий млин	1	Nagema 912/2	Габаритні розміри – 1570х2570х2960 Продуктивність – 600 кг/год	
16	Змішувач проміжний	1	ММ-100	Габаритні розміри – 1648х958х1597 Місткість – 100 л	
17	Коншмашина	1	QYJ - 100	Габаритні розміри – 1200х1150х1050 Місткість – 100 л	
18	Витратний збірник	2	«Фрейталь» і «Хайденау»	Габаритні розміри – 1420х1250х1190 Місткість – 500 л	
19	Кульковий млин	1	МКСМ-600	Габаритні розміри – 2060х2210х1620 Продуктивність – 600 кг/год	
20	Накопичувальний збірник	1	«Фрейталь» і «Хайденау»	Габаритні розміри – 1910х1500х1250 Місткість – 700 л	
21	Темперувальна машина	1	МКТМ-250	Габаритні розміри – 1040х1530х980 Продуктивність – 250 кг/год	
22	Лінія для виробництва шоколадних плит	1	LST-1000	Габаритні розміри – 14900х2400х1800 Продуктивність – 81 кг/год	
22.1	Темпермашина	1	LST-1000	Габаритні розміри – 1347х2300х1800	

продовження таблиці 8.1

№ позиції	Найменування обладнання	Кіль-кість	Тип або марка	Технічна характеристика	При-мітка
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
22.2	Відливна машина	1	LST-1000	Габаритні розміри – 1130х2500х1800	
22.3	Вібротранспортер	1	LST-1000	Габаритні розміри – 2849х2400х1800	
22.4	Охолоджувальний тунель	1	LST-1000	Габаритні розміри – 5290х2400х1800	
23	Загортальний автомат	1	ЛУ-3	Габаритні розміри – 2160х2130х1570 Продуктивність – 17285,4 кг/год	
24	Лінія для відливу глазурі у каплі	1	YOQ-600	Габаритні розміри – 5000х725х1560 Продуктивність – 7,2 кг/год	
24.1	Відливна машина	1	YOQ-600	Габаритні розміри – 884х725х1560	
24.2	Охолоджувальний тунель	1	YOQ-600	Габаритні розміри – 3316х725х1560	
25	Машина для обклеювання коробів	1	S8	Габаритні розміри – 1500х1050х1200 Продуктивність – 3387,2 кг/год	

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Основним завданням кондитерського підприємства є випуск продукції високої якості, смакових властивостей, так і щодо зовнішнього оформлення, розширення асортименту виробів вищих сортів, максимальне зниження втрат сировини і допоміжних матеріалів, зниження відходів, ліквідація браку.

На підприємстві існує центральна лабораторія, яка є основним контрольним органом.

У її функції входитиме:

- контроль всієї сировини, напівфабрикатів та допоміжних матеріалів, що надходять на підприємство;
- систематична перевірка якості сировини і напівфабрикатів, що зберігаються на складах фабрики;
- періодичний контроль готової продукції з метою встановлення відповідності її показників, встановлених ГОСТ і ТУ;
- перевірка якості палива і води, що йде на виробництво;
- визначення сухих речовин у сировині, напівфабрикатах і готових виробах та продуктах незавершеного виробництва для виявлення втрат сухих речовин при переробці сировини;
- виявлення причин браку і розробка заходів щодо усунення їх;
- пошук можливості зниження відходів і використання останніх;
- методичне керівництво роботи цехів лабораторій шляхом організації в цеху контролю технологічних процесів по ділянках виробництва;
- розробка нових рецептур;
- проведення різних виробничих випробувань;
- періодична перевірка дотримання інструкції щодо попередження потрапляння сторонніх предметів;

Функції центральної лабораторії регулюються відповідним "Положенням про лабораторії на кондитерських фабриках". Як видно з перерахованих обов'язків лабораторія на кондитерській фабриці є одним з провідних відділів – свого роду штабом виробництва, сприяючим виконання виробничих завдань підприємства. Висока якість готових виробів залежить від якості сировини і дотримання правил його переробки протягом всього виробничого процесу. Для випуску високоякісної продукції повинен бути добре організований технологічний процес і технохімічний контроль.

Аналіз сировини напівфабрикатів і готової продукції ведуться різними лабораторними методами, користуються фізичними і хімічними методами аналізу. Центральна лабораторія проводить наступні аналізи готової продукції:

- органолептичні;
- кількість штук в 1 кг;
- масова частка вологи;
- масова частка жиру;

- масова частка цукру;
- кислотність;
- зольність.

Працівники центральної лабораторії стежать за станом виробництва і за дотриманням інструкції щодо попередження попадання сторонніх включень в продукцію. Беруть участь у підготовці матеріалів за вмістом сухих речовин в сировині і готових виробів для складання технологічного звіту про витрати сировини і матеріалів у виробництві.

Таблиця 9.1 – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольні показники	Методи контролю
1	**2**	**3**	**4**
Сировина та допоміжні матеріали	Кожна партія	Смакові властивості. Вміст сторонніх домішок	Органолептично
Розтоплене какао-масло та какао терте	2-3 рази на зміну	Температура	Автоматичний прилад контролю температури.
Рецептурна суміш	2-3 рази за зміну	В'язкість Вміст жиру	Віскозиметром Рефрактометричний
Шоколадна маса, що пройшла коншування	2-3 рази за зміну	Вміст жиру Температура Кислотність	Рефрактометричний Автоматичний прилад контролю температури. Колориметричним.
Відтемперована шоколадна маса	2-3 рази за зміну	Температура	Автоматичний прилад контролю температури
Готові шоколадні плитки	1-2 рази за зміну	Смакові властивості Вміст цукру Вміст жиру Вміст вологи	Органолептичний Рефрактометричний Рефрактометричний Теплофізичний

Основною задачою метрологічного забезпечення виробництва є досягнення єдності і потрібної точності вимірювань дослідів і контролю на виробництві, що проводиться на науковій основі, на основі технічних засобів, норм і правил, на організаційній основі.

Метрологічне забезпечення виробництва включає в себе комплекс правил, положень і вимог технічного, економічного і правового характеру, оприділяючих порядок проведення робіт по експлуатації, перевірки, калібровки, збереження засобів вимірювання, методик виконання вимірювання, метрологічної експертизи технічних завдань, технологічної документації і метрологічної атестації випробуваного обладнання.

За зберігання засобів вимірювання в хорошому стані і їх справності, вірність проведених вимірювань, організацію і якість метрологічного нагляду несе відповідальність метрологічна служба виробництва.

Таблиця 9.2 – Метрологічне забезпечення контролю виробництва

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	**2**	**3**	**4**
Приготування рецептурної суміші дозування: цукру какао тертого та какао-масла інші компоненти	Ваги ВСП-500 Мірник Ваги настільні	25-500 кг 0-150л 0,4-20 кг	2 под/400 г +20 г
Визначення вмісту механічних і ферродомішок у сировині	Магніт підковоподібний з підйомною силою не менше 5 кг	0-5 кг	
Визначення температури какао-масла та какао тертого	Термометри технічні	0-100°С	+-1°С
Температура шоколадної маси	Манометричних термометр	0-160°С	+-2°С
Визначення вмісту жиру у напівфабрикаті та готовій продукції	Ваги лабораторні загального призначення Рефрактометри типу УРЛ, РДУ	0-0,2 кг 1,2-1,2	2 кл. точн. +0,05 г +0,0001
Визначення загального цукру у готовій продукції	Ваги лабораторні Ваги тонзіонні типу ВТ Термометр ртутний скляний лабораторний	0-0,2 кг 0-500 мг 0-100°С	+0,05 г 2 кл точності ц.п. 1 мг +-1°С
Визначення кислотності	Ваги лабораторні	50г – 1 кг	2 кл. точн. +-1 г
Визначення вологості готового продукту	Термометр ртутний скляний лабораторний Ваги лабораторні Сушильна шафа СЕШ-3М	0-100°С 0-0,2 кг 0-300°С	+-1°С +0,05 г +-1°С

10. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

10.1 Опалення

Годину витрату тепла на опалення $Q_{\text{т}}^{о.г.}$, Вт, розраховуємо за формулою 10.1:

$$Q_{\text{т}}^{о.г.} = 0{,}8 \cdot V_{\text{б}} \cdot g_o \cdot (t_{\text{п}} - t_{\text{з}}) \quad (10.1)$$

де, 0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювальну частину будівлі;

$V_{\text{б}}$ – будівельний об'єм підприємства, м^3;

g_o – питомі витрати тепла на 1 м^3 будівлі, Вт/м^3·К;

$t_{\text{п}}$ – середня температура опалюваних приміщень (16…18^{o}С);

$t_{\text{з}}$ – середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону

$$Q_{\text{т}}^{о.г.} = 0{,}8 \cdot 12 \cdot 0{,}33 \cdot \big(18 - (-18{,}5)\big) = 115{,}6 \text{ Вт}$$

Об'єм будівлі, яке підлягає обігріву, обчислюємо за формулою 10.2:

$$V_{\text{б}} = B \cdot a \cdot b \cdot h \quad (10.2)$$

де, В- кількість поверхів будівлі;

а – ширина приміщення, м;

b – довжина приміщення, м;

h – висота приміщення, м.

$$V_{\text{б}} = 1 \cdot 36 \cdot 72 \cdot 4{,}8 = 12 \text{ м}^3$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_{\text{т}}^{о.р.}$, мВт, визначаємо за формулою 10.3:

$$Q_{\text{т}}^{о.р.} = \frac{0{,}8 \cdot V_{\text{б}} \cdot g_o \cdot (t_{\text{п}} - t_{\text{з}}^1) \cdot T_o \cdot n_o}{1000000} \quad (10.3)$$

де, $t_{\text{з}}^1$ – середня температура опалювального періоду за довідником, ^{o}С;

T_o – час роботи системи опалення протягом доби (24 год);

n_o – число днів опалювального періоду за довідником (212 днів)

$$Q_{\text{т}}^{о.р.} = \frac{0{,}8 \cdot 12 \cdot 0{,}33 \cdot (18 - (-28)) \cdot 24 \cdot 212}{1000000} = 0{,}74 \text{ мВт}$$

10.2 Вентиляція та кондиціонування

Загальну кількість повітря, що вентилюється, L_n,м^3/год, розраховуємо за формулою 10.4:

$$L_n = \frac{60 \cdot V_n \cdot N}{100} \quad (10.4)$$

де, 60 – відсоток приміщень, що вентилюється;

V_n – об'єм будівлі за зовнішнім обміром, м^3;

N – середня кратність повітрообміну за годину (приймають 3…5).

$$L_n = \frac{60 \cdot 12 \cdot 5}{100} = 36 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію, $N_{\text{вен}}$, кВт, визначаємо за формулою 10.5:

$$N_{\text{вен}} = \frac{L_{\text{п}} \cdot H \cdot 1{,}2}{1000 \cdot 3600 \cdot \eta} \quad (10.5)$$

де, Н – середній опір припливних та витяжних систем (500 Па);

1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність;

η – ККД вентилятора та приводу (0,7…0,8).

$$N_{\text{вен}} = \frac{36 \cdot 500 \cdot 1{,}2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0{,}7} = 0{,}009 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на кондиціювання повітря Q, Вт, розраховуємо за формулою 10.6:

$$Q = V_k \cdot c \cdot \Delta t \cdot m \quad (10.6)$$

де, V_k – об'єм приміщення, де проводиться кондиціювання, м^3;

с- об'ємна теплоємність повітря (1,29 кДж/м^3);

Δt – різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, (за середньої температури найтеплішого місяця більше 30^{o}С приймають 16^{o}С);

m – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину (приймають рівною 7).

$$Q = 10 \cdot 1{,}29 \cdot 16 \cdot 7 = 1444{,}8 \text{ Вт}$$

10.3 Водопостачання

Загальні витрати води за годину $Q^{\text{г}}_{\text{в.заг.}}$, м^3, обчислюємо за формулою 10.7:

$$Q^{\text{г}}_{\text{в.заг.}} = \frac{Q^{\text{г}}_{\text{вт}} + Q^{\text{г}}_{\text{ф}} \cdot g_{\text{в}}}{1000} \quad (10.7)$$

де, $Q^{\text{г}}_{\text{в.т}}$ – загальні витрати води за годину;

$Q^{\text{г}}_{\text{ф}}$ – продуктивність ліній цеху за годину, т;

$g_{\text{в}}$ – витрати води на приготування напівфабрикатів за годину на 1 т готових виробів, кг.

$$Q^{\text{г}}_{\text{в.заг.}} = \frac{9{,}34 + 0{,}18 \cdot 80}{1000} = 0{,}02 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш гарячої та холодної) ,м^3, визначаємо за формулою 10.8:

$$Q^{\text{г}}_{\text{в.п.}} = \frac{80 \cdot Q^{\text{г}}_{\text{в}}}{100} \quad (10.8)$$

де, 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q^{\text{г}}_{\text{в.п.}} = \frac{80 \cdot 5{,}45}{100} = 4{,}36 \text{ м}^3$$

Витрату гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину $Q^{\text{г}}_{\text{в.г.}}$, м^3, розраховуємо за формулою 10.9:

$$Q^{\text{г}}_{\text{в.г.}} = \frac{Q^{\text{г}}_{\text{в.п.}} \cdot (t_{\text{см}} - t_{\text{х}})}{t_{\text{г}} - t_{\text{х}}} \quad (10.9)$$

де, $t_{\text{см}}$ – температура підігрітої води (суміші), ^{o}С (у середньому від 50 до 55^{o}С);

$t_{\text{х}}$ – температура холодної води, ^{o}С (приймають 5^{o}С);

$t_г$ – температура гарячої води, °С (приймають від 70 до 75 °С).

$$Q^г_{в.г.} = \frac{4{,}36 \cdot (50 - 5)}{75 - 5} = 2{,}80 \text{ м}^3$$

Запас води в баках $Q^з_в$, м^3, визначаємо за формулою 10.10:

$$Q^з_в = Q^г_в \cdot 8 \quad (10.10)$$

де 8 – запас води на 8 годин роботи підприємства.

$$Q^з_в = 2{,}8 \cdot 8 = 22{,}40 \text{ м}^3$$

Витрати води для душів за зміну $Q^д_в$, м^3, обчислюємо за формулою 10.11:

$$Q^д_в = \frac{N_p \cdot 100}{1000} \quad (10.11)$$

де, N_p – кількість робітників у зміні, осіб;

100 – норма витрати води одного працівника за зміну, дм^3.

$$Q^д_в = \frac{30 \cdot 100}{1000} = 3{,}0 \text{ м}^3$$

Об’єм бака холодної води $V_х$, м^3, визначаємо за формулою 10.12:

$$V_х = \frac{(Q^з_в - Q^з_{в.г.} - Q^д_в) \cdot 1{,}1}{\rho} \quad (10.12)$$

де, ρ – густина холодної води, т/м^3 (приймають 1 т/м^3).

$$V_х = \frac{(22{,}40 - 2{,}80 - 3{,}00) \cdot 1{,}1}{1} = 18{,}26 \text{ м}^3$$

Об’єм бака гарячої води, $V_г$,м^3, розраховуємо за формулою 10.13:

$$V_г = \frac{(Q^з_{в.г.} + Q^д_в) \cdot 1{,}1}{\rho} \quad (10.13)$$

де, ρ приймають 0,984 т/м^3.

$$V_г = \frac{(2{,}80 + 3{,}00) \cdot 1{,}1}{0{,}984} = 6{,}48 \text{м}^3$$

10.4 Каналізація

Робочим проектом передбачається водовідведення господарчо-фекальних стоків у міські очисні споруди. Зливні стоки відводяться за сформованою схемою в сторону водойми. Щоб уникнути змиву грунту з газонів зливними водами газони влаштовуються на 5-8 см нижче верху бортового каменю запроектованих доріг і тротуарів.

Для відведення стічних вод після миття обладнання в підлозі вмонтовані зливи з сифонами. Внутрішня мережа каналізації складається із чавунних труб діаметром 50 та 100 мм. Умови очищення, видалення та спуску стічних вод відповідають діючим «Правилам охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами».

Об’єм стічних вод приймаємо 80% від водопостачання, що становить 40 м^3.

10.5 Паропостачання

Витрати пари за годину, $Q_{\text{п}}^{\text{г}}$, кг обчислюємо за формулою 10.14:

$$Q_{\text{п}}^{\text{г}} = Q_{\text{ф}}^{\text{г}} \cdot g_{\text{п}} \quad (10.14)$$

де, $Q_{\text{ф}}^{\text{г}}$ – продуктивність ліній цеху за годину, т;

$g_{\text{п}}$ – норми витрати пари на виробництво 1 т продукції.

$$Q_{\text{п}}^{\text{г}} = 0{,}52 \cdot 100 = 52 \text{ кг}$$

Витрати палива для котельні за годину, $Q_{\text{п.к}}^{\text{г}}$, м^3 (або кг), визначаємо за формулою 10.15:

$$Q_{\text{п.к}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{г}} \cdot (i_{\text{п}} - i_o)}{Q_p^{\text{п}} \cdot \eta} \quad (10.15)$$

де, $Q_{\text{п}}^{\text{г}}$ – витрати пари, кг;

$i_{\text{п}}$ – ентальпія пари, кДж/кг (2757 кДж/кг);

i_o – ентальпія живильної води для котлів, кДж/кг (419 кДж/кг);

$Q_p^{\text{п}}$ – нижча теплотворна здатність натурального палива. кДж/кг або кДж/м^3 (для газу – 3350 кДж/м^3, для мазуту – 39900 кДж/кг);

η – коефіцієнт корисної дії котла (0,85).

$$Q_{\text{п.к}}^{\text{г}} = \frac{18 \cdot (2757 - 419)}{3350 \cdot 0{,}85} = 14{,}78 \text{ кг/год}$$

10.6 Електропостачання

Системи електропостачання служать для забезпечення подачі електроенергії в необхідній кількості та відповідній якості.

Електропостачання здійснюється через трансформаторні підстанції від міської мережі.

Потужність трансформаторів розраховують виходячи із сумарної потужності електроспоживачів підприємства, яку визначають згідно з таблицею 10.1.

Таблиця 10.1 – Сумарна потужність електроспоживачів підприємства

Найменування обладнання	Кіль-кість	Тип або марка	Потужність електродвигуна, кВт
1	**2**	**3**	**4**
Просіювач для цукру	1	«Піонер»	1,1
Млин для отримання цукрової пудри	1	PD-03	6,0
Просіювач	3	HotMax	0,18
Обжарювальна машина для горіхів	1	ЕКО-180	5,0
Подрібнювач для горіхів	1	Yazicilar U6	0,37
Жиротопка	3	АРЖ-НП-300	6,0
Темперуючий збірник	3	CZA-28	3,0
Змішувач для рецептурних компонентів	2	А2-ШСП	6,3
П’ятивалковий млин	1	Nagema 912/2	6,1
Змішувач проміжний	1	ММ-100	3,2
Коншмашина	1	QYJ - 100	5,5
Витратний збірник	2	«Фрейталь» і «Хайденау»	2,8
Кульковий млин	1	МКСМ-600	9.0

продовження таблиці 10.1

1	2	3	4
Накопичувальний збірник	1	«Фрейталь» і «Хайденау»	4,7
Темперувальна машина	1	МКТМ-250	4,5
Лінія для виробництва шоколадних плит	1	LST-1000	17,0
Лінія для відливу глазурі у каплі	1	YOQ-600	3,0
Загортальний автомат	1	ЛУ-3	0,55
Машина для обклеювання коробів	1	S8	0,36
		Всього	**84,66**

Потужність трансформаторів S, кВА, обчислюємо за формулою 10.16:

$$S = \frac{\sum P \cdot J}{cosf} \quad (10.16)$$

де, $\sum P$ – сумарна потужність електроспоживачів, кВт;

J – коефіцієнт неспівпадіння максимальних навантажень окремих споживачів, J = 0,9…0,95;

$cosf$ – коефіцієнт потужності електроспоживачів після компенсації, $cosf = 0{,}95$.

$$S = \frac{84{,}66 \cdot 0{,}93}{0{,}95} = 82{,}9 \text{ кВ}A$$

10.7 Холодозабезпечення

У проектованому цеху передбачено дві холодильні камери для зберігання сировини та для зберігання готової продукції. Температура зберігання близько +4ºС, вологість повітря в межах 80…90%, кратність обміну – 2.

Площу холодильної камери визначаємо за формулою 10.17:

$$F = \frac{G}{0{,}2} \quad (10.17)$$

де, G – маса охолоджуваних продуктів, т/добу;

0,2 – норма завантаження, т/м^2.

$$F = \frac{0{,}6}{0{,}2} = 3{,}0 \text{ м}^2$$

Витрати холоду в кондитерському цеху, $Q_{\text{х}}^{\text{г}}$, кВт, розраховуємо за формулою 10.18:

$$Q_{\text{х}}^{\text{г}} = \frac{Q_{\text{ф}}^{\text{г}} \cdot g_{\text{х}}}{1{,}163 \cdot 10^3} \quad (10.18)$$

де, $Q_{\text{ф}}^{\text{г}}$ – продуктивність виробничих ліній цеху за годину, т;

$g_{\text{х}}$ – норми витрати холоду на 1 т продукції.

$$Q_{\text{х}}^{\text{г}} = \frac{0{,}18 \cdot 310}{1{,}163 \cdot 10^3} = 0{,}05 \text{ кВт}$$

Холодопродуктивність холодильної камери, $Q_{\text{х}}^{кам}$, ккал/добу, обчислюємо за формулою 10.19:

$$Q_{\text{х}}^{кам} = q_{\text{х}} \cdot F \qquad (10.19)$$

де, $q_{\text{х}}$ – витрати холоду на 1 м^2 площі камери, ккал/м^2 за добу, (приймають за довідником, залежно від типу камери, температури в камері, площі камери);

F – площа камери, м^2.

$$Q_{\text{х}}^{кам} = 130 \cdot 3 = 390 \text{ ккал/добу}$$

Робочу продуктивність компресора, $Q_{\text{к.роб.}}$, ккал/год, визначаємо за формулою 10.20:

$$Q_{\text{к.роб.}} = \frac{Q_{\text{х}}^{кам}}{T} \cdot K \qquad (10.20)$$

де Т – тривалість роботи холодильної машини (20-22 год);

К – ККД (0,8…0,9)

$$Q_{\text{к.роб.}} = \frac{390}{22} \cdot 0{,}85 = 15{,}10 \text{ ккал/год}$$

11. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

У проектованому цеху були прийняті такі заходи щодо енерго- та ресурсозбереження:

- встановлено лінії з автоматичним контролбванням режимів роботи взаємопов’язаних ланок технологічного процесу;
- розташовування виробничих ліній ближче до вікон, задля економії електроенергії;
- для подачі стисненого повітря встановлення економніших повітродувок;
- для зовнішнього освітлення встановлення ртутнтх і ксенонових ламп з підвищеною світловидатністю;
- встановлення автоматичного управління вентиляційними установками;
- автоматизація включення та відключення зовнішнього освітлення;
- розподіл упрпвління освітленням та групи з розрахунку 1-4 світильники на 1 вмикач.

12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

12.1 Обгрунтування генерального плану підприємства

До комплексу будівель передбачуваного кондитерського цеху входять:

1. Виробничий цех;
2. Адміністративний корпус;
3. Підсобні приміщення;

На генеральному плані передбачувана площадка для розвороту автотранспорту, автомобільна стоянка, електрощитки, газорозподільчий пункт та баки для сміття.

У виробничому цеху розташований склад, виробниче приміщення та адміністративні приміщення.

На території цеху є два в'їзди, один – запасний. В'їзди включають в себе вагову та прохідну. Автомобільна стоянка розташована поруч з головним в'їздом.

Автомобільний рух та пішохідний рух не перетинаються. Пішоходи пересуваються асфальтованими доріжками, а транспорт – по твердому покриттю навколо цеху.

12.2 Обгрунтування планування відділень підприємства

Будівництво цеху спроектовано згідно вимог будівельних та санітарних норм (ДНАОП 0.03-3.01-71, ДНАОП 0.03-3.18-88, СНиП 2.09.02-85, СНиП 2.09.04-87).

У проекті пердбачено будівництво одноповерхової будівлі прямокутної форми, розміром 36х72 м. В одній частині будівлі розміщені складські приміщення для сировини, відділення з підготовки сировини. В середині цеху розміщено потоково-механізовані лінії виробництва шоколадних плиток та глазурі. В другій частині розташований склад готової продукції та експедиція, склади тари та пакувальних матеріалів. Таке розташування складів, відділень та потоково-механізованих ліній передбачує зручний перехід між приміщеннями для зручності та скорочення транспортного зв'язку.

Будівлю спроектовано каркасного типу із збірних залізобетонних конструкцій, колони опираються на стовпчасті фундаменти. Сітка колон цеху 6×6 м. Ферми з плитами є несучими елементами та одночасно служать опорою для укладання теплоізоляції і настилання покрівельних матеріалів. Для покриття передбачено збірні залізобетонні балки із прольотом 6 метрів. Самонесучі стіни спроектовано товщиною 51 мм.

Просіювальне відділення розташовано окремо. Сировина, що швидко псується, передбачено зберігати в холодильних камерах.

Лінії включають в себе обладнання, що необхідне для технологічних операцій, починаючи від змішування компонентів і до пакування готових виробів.

Склад готової продукції та експедиції передбачений відповідної площі для зберігання виробів у ящиках на піддонах.

13. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ)

Охорона навколишнього середовища на підприємстві характеризується комплексом вжитих заходів, які спрямовані на попередження негативного впливу діяльності підприємства на навколишнє середовище, що забезпечує сприятливі та безпечні умови праці.

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

Для охорони навколишнього середовища на підприємстві проводяться такі заходи для зниження рівня забруднень, що виробляється підприємством:

1) Розвиток безвідходних технологій;
2) Здійснюють контроль за обсягами і складом забруднювальних речовин, що викидаються в атмосферу, та рівнями енергетичних викидів та їх постійний облік;
3) Заборона спуску в каналізацію стічних вод з вмістом важких та великих домішок мінерального походження, високої концентрації лугів, кислот;
4) Організовано облік, збір і безпечне зберігання промислових відходів у спеціально відведених і обладнаних місцях;
5) Наявність витяжних вентиляційних установок в технологічному обладнанні. Виробничий цех обладнано 2 витяжними вентиляціями, через які забруднюючі речовини потрапляють в атмосферне повітря. Викид забруднюючих речовин відбувається через трубку розміром 1 м*1,5 м на висоті 7 м.

При просіюванні та транспортуванні цукру та при отриманні цукрової пудри утворюється органічний пил. При транспортуванні цукрової пудри встановлено системи, які дозволять зменшити викиди органічного пилу в атмосферу.

На підприємстві утворюються відходи – брак та відпрацьовані матеріали. Брак – відходи, які можна використати повторно, згідно усіх норм. Пакувальні матеріали складають на спеціальних майданчиках і вивозять з підприємства.

Озеленення території цеху відбувається до вимог. Зелені насадження можна побачити по території цеху. Облаштовані газони, висаджені дерева та клумби.

14. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ (ОХОРОНА ПРАЦІ)

14.1 Служба охорони праці

Основні завдання служби охорони праці включають в себе впровадження спеціальних процесів в різноманітні аспекти діяльності підприємства і його персоналу, що впливають на безпеку виробництва, збереження життя і здоров'я людей. У тому числі:

– розробка необхідних документів з охорони праці для підприємства;

– забезпечення дотримання співробітниками правил і вимог охорони праці, нормативних актів, умов колективного договору;

– контроль умов праці, дотримання санітарно-гігієнічних норм трудового законодавства;

– попередження виробничого травматизму, пропаганда позитивних рішень, що підвищують безпеку виробничих процесів;

– інформування працівників про правила безпечної роботи.

Реалізація поставлених завдань визначає функції відділу охорони праці на підприємстві. Головні з них:

– всебічний аналіз стану роботи з охорони праці на підприємстві;– попередження виробничих травм і профзахворювань;

– розробка спільно з відповідальними фахівцями заходів щодо поліпшення умов праці;

– контроль виконання умов трудового договору в області поліпшення умов праці, оздоровлення працівників, що мають шкідливі для здоров'я умови праці;

– участь у впровадження сучасних стандартів безпечної роботи;

– впровадження наукових розробок і рацпропозицій, що підвищують безпеку виробництва;

– регулярний контроль технічного стану будівель, устаткування, в тому числі того, що впливає на створення здорових умов праці, участь в роботі комісій, що здійснюють ці функції;

– проведення або організація всіх видів інструктажів на підприємстві. Основні документи з охорони праці існують обов'язкові вимоги щодо того, які документи з охорони праці повинні бути на підприємстві. В першу чергу, тут повинні бути присутнім положення про відділ ОТ (або його представництві), а також – посадові інструкції фахівців.

Важливим на підприємстві є триступеневий адміністративно-громадський контроль. На першому рівні начальник виробничої дільниці з громадським інспектором профгрупи щоденно перевіряють стан охорони праці на виробничій дільниці. На другому рівні – начальник цеху з громадським інспектором та спеціалістами служб цеху (технологом, механіком та електриком) два рази в місяць перевіряють стан охорони праці згідно з затвердженим графіком. На третьому рівні контролю кожного місяця, згідно з затвердженим графіком, комісія підприємства, яку очолює головний інженер, перевіряє стан охорони праці в цілому на підприємстві.

До складу комісії входять: голова комісії з охорони праці, керівник служби охорони праці, керівник медичної служби, працівник пожежної охорони та головні спеціалісти підприємства (технолог, енергетик, механік). В журналі триступеневого контролю фіксуються результати роботи комісії та згодом розглядаються на нараді. За результатами наради видається наказ по підприємству.

Найбільш важливим на підприємстві є забезпечення життя та здоров'я працівників. Для реалізації цього напряму впроваджено навчання безпеки праці всіх працівників, обов'язковість дотримання та виконання правил і норм охорони праці на всіх рівнях управління, залучення до вирішення проблем охорони праці всіх співробітників, відповідальність кожного з керівників від роботодавця до завідувача структурним підрозділом за безпеку праці.

14.2 Фінансування заходів з охорони праці

Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавної, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається, поряд з іншими джерелами фінансування, визначеними законодавством, у державному і місцевих бюджетах.

Директор підприємства здійснює облік та контролює правильність використання цих коштів, а також призначає відповідальних за це осіб.

Згідно закону України «Про охорону праці» для підприємств, незалежно від форми власності, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 % від суми реалізованої продукції. Виручені кошти витрачаються на здійснення програм поліпшення безпеки гігієни праці та виробничого середовища, на виконання комплексних заходів, що забезпечують досягнення встановлених нормативів з охорони праці, а також на подальше підвищення рівня охорони праці на виробництві.

На підприємствах, що утримуються за рахунок бюджету, витрати на охорону праці передбачаються в державному або місцевих бюджетах і становлять не менше 0,2 % від фонду оплати праці.

14.3 Повітря робочої зони

У проектованому цеху пил виділяється при просіюванні та подрібненні цукру в цукрову пудру. Очищення повітря у просіювальних відділеннях проводиться методом фільтрації через рукавні фільтри, очищення від викидів органічного пилу здійснюється за допомогою циклонів. Основним засобом створення санітарно-гігієнічних умов є природна та витяжна вентиляція. При видаленні повітря з виробничих приміщень системою витяжної вентиляції установлюються спеціальні фільтри очищення.

Основний принцип повітряного балансу будівлі полягає в тому, що обсяг що надходить в будівлю повітря зовні повинен відповідати обсягу що

виходить з нього повітря. В ідеалі обсяг зовнішнього повітря, подається через системи вентиляції та кондиціонування будівлі, повинен перевищувати обсяг вихідного повітря, щоб забезпечити деякий надлишковий тиск усередині будівлі. Це запобігає неконтрольовану інфільтрацію зовнішнього повітря на входах і виходах.

Заходи та засоби попередження забруднення повітря робочої зони:

- вилучення шкідливих речовин у технологічних процесах, заміна їх менш шкідливими;
- удосконалення технологічних процесів та устаткування;
- автоматизація і дистанційне керування технолічними процесами;
- герметизація виробничого устаткування, робота технологічного устаткування під розрідженням, локалізація шкідливих виділень за рахунок місцевої вентиляції та ін. засобів;
- нормальне функціонування систем опалення, загальнообмінної вентиляції, кондиціонування повітря, очищення викидів;
- попередні та періодичні медичні огляди робітників, які працюють у шкідливих умовах, профілактичне харчування, дотримання правил особистої гігієни;
- контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі робочої зони;
- використання засобів індивідуального захисту.

14.4 Мікроклімат

Мікроклімат виробничих приміщень – це метеорологічні умови внутрішнього середовища приміщень, які визначаються спільною дією на організм людини температури, вологості, швидкості руху повітря та теплового випромінювання.

Оптимальні мікрокліматичні умови – це поєднання кількісних показників мікроклімату, які при систематичній дії на людину забезпечують збереження нормального теплового стану організму без напруження механізмів терморегуляції. Вони забезпечують почуття теплового комфорту і створюють передумови для високого рівня працездатності.

При оцінці мікрокліматичних умов житла основне значення має його температурний режим. Так, взимку оптимальна температура в приміщенні повинна становити 18°С-19°С.

Нормалізація параметрів мікроклімату здійснюється за допомогою комплексу заходів та засобів колективного захисту, які включають будівельно-планувальні, організаційно-технологічні, санітарно-гігієнічні, технічні.

Основні заходи та засоби нормалізації параметрів мікроклімату:

- удосконалення технологічних процесів та устаткування (впровадження нових технологій, які не пов'язані з проведенням робіт в умовах інтенсивного нагріву дозволить зменшити виділення тепла у виробничі приміщення);

- раціональне розміщення технологічного устаткування (найкращим є розміщення обладнання, що виділяє тепло, в ізольованих приміщеннях або на відкритих майданчиках);
- автоматизація та дистанційне керування технологічними процесами;
- раціональна вентиляція, опалення та кондиціонування повітря;
- раціоналізація режимів праці та відпочинку;
- застосування теплоізоляції устаткування та захисних екранів;
- використання засобів індивідуального захисту (спецодяг повинен бути повітро- та вологопроникним, мати зручний крій; для роботи в екстремальних умовах застосовують спеціальні костюми з металізованої тканини; для захисту очей – окуляри; обличчя – маски з прозорим екраном).

Для створення нормальних умов виробничої діяльності необхідно забезпечити не лише комфортні метеорологічні умови, а й необхідну чистоту повітря.

14.5 Виробничий шум та вібрації

Вплив шуму на організм людини пов’язаний в основному із застосуванням нового, високопродуктивного устаткування, з механізацією й автоматизацією виробничих процесів, переходом на високі швидкості під час експлуатації верстатів та агрегатів.

Джерелами шуму можуть бути двигуни, насоси, компресори, турбіни, пневматичні інструменти, молоти, дробарки, верстати та інші установки, що мають у своєму складі рухомі механізми та обертові деталі.

Ступінь негативного впливу шуму залежить від сили і частоти звуку, тривалості його дії, фізичного і психічного стану людини. Шкідливий вплив виробничого шуму виявляється як у вигляді специфічного ушкодження органів слуху, так і у вигляді порушень багатьох інших органів, у першу чергу центральної нервової системи. Під впливом шуму відбуваються зміни не тільки у слуховому центрі нервової системи, але і в тих відділах, які регулюють такі життєвоважливі функції, як кровообіг, дихання, травлення, кровотворення, рухову діяльність та інші.

Ефективний захист працюючих від несприятливого впливу шуму вимагає здійснення комплексу організаційних, технічних і медичних заходів. Особливо важливо заздалегідь приймати відповідні заходи захисту від шуму.

14.6 Освітлення

Світло – це випромінювання електромагнітних хвиль, яке викликає зорові відчуття.

Серед чинників зовнішнього середовища, що впливають на організм людини в процесі праці, світло посідає одне з перших місць. Відомо, що 90 % усієї інформації про довкілля людина одержує через *органи зору***.** Під час

здійснення трудової діяльності втомлюваність очей, в основному, залежить від напруженості процесів, що супроводжують зорове сприйняття.

Світло впливає не лише на функцію органів зору, а й на діяльність організму в цілому. У разі поганого освітлення людина швидко втомлюється, працює менш продуктивно, зростає небезпека помилкових дій і нещасних випадків. Згідно зі статистичними даними, до 5 % травм можна пояснити недостатнім освітленням, а в 20% воно сприяло виникненню травм. Погане освітлення призводить до професійних захворювань (робоча міопія, короткозорість, спазм акомодації).

Освітлення має відповідати наступним вимогам:

- створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлені норми;
- забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих приміщеннях;
- не створювати засліплювальної дії як від джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;
- не створювати на робочій поверхні різних та глибоких тіней;
- повинен бути достатній для розрізнення деталей контраст поверхонь, що освітлюються;
- не створювати небезпечних та шкідливих виробничих чинників (шум, випромінювання, електро- та пожежонебезпеки): бути надійним і простим, економічним та естетичним.

14.7 Заходи з електробезпеки

Електричний струм – це впорядкований рух електричних зарядів. Основними його параметрами є напруга, сила струму та частота. Організм людини не наділений здатністю виявляти наявність електроструму.

Електробезпека – це система організаційних і технічних заходів і засобів, які забезпечують захист людей від шкідливого і небезпечного впливу електричного струму, електричної дуги, електромагнітного поля і статичної електрики.

Особливості електротравматизму:

- людина не в змозі дистанційно, без спеціальних приладів, визначити наявність електричного струму, а тому його дія раптовою і захисна реакція організму проявляється лише після впливу струму;
- струм діє на органи не лише в місцях контакту зі струмопровідними частинами, але як надзвичайно сильний подразник, впливає на весь організм, що призводить до порушення функціонування життєво важливих систем організму: нервової, дихальної, серцево-судинної;
- електротравми можливі без дотику людини до струмопровідних частин (внаслідок утворення електричної дуги під час пробою повітряного проміжку між струмопробідними частинами і людиною чи землею).

Дії електричного струму на людину бувають різних видів.

Засоби захисту від ураження електричним струмом:

- захисне заземлення;
- занулення;
- захисне відімкнення;
- ізоляція;
- мала напруга;
- огороджувальні пристрої;
- попереджувальна сигналізація, блокування, знаки безпеки;
- вирівнювання потенціалів;
- індивідуальні засоби захисту та запобіжні пристрої.

14.8 Заходи з пожежної безпеки

Пожежа – неконтрольоване горіння поза спеціальним осередком, яке призводить до матеріальної шкоди.

Пожежна безпека – стан об'єкта, при якому з регламентованою ймовірністю виключається можливість виникнення та розвиток пожежі і впливу на людей її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

Запобігання утворення горючого середовища:

- застосування негорючих і важко-горючих матеріалів;
- обмеженням маси і об'єму горючих речовин і найбільш безпечні способи їх розміщення;
- ізоляція горючого середовища;
- установка пожежонебезпечного устаткування в ізольованих приміщеннях чи на відкритих площадках;
- застосування пристроїв захисту виробничого обладнання з горючими речовинами від ушкоджень і аварій, установок автоматичного відключення.

Запобігання утворення джерел займання:

- застосування пристроїв під час експлуатації яких не утворюються джерела займання;
- застосування у конструкціях швидкісних засобів захисного відімкнення можливих джерел займання;
- використання для споруд блискавковідводів;
- підтримка температури нагрівання поверхні механізмів, що можуть увійти в контакт із горючим середовищем, на рівні 80 % від температури самозаймання;
- виключення можливості появи іскри в горючому середовищі;
- застосування при роботі з легкозаймистими рідинами і горючими газами інструментів, що не іскрять;
- виключення можливості теплового або хімічного самозаймання речовин.

Система протипожежного захисту – це комплекс заходів та засобів, які направлені на виявлення пожежі, локалізацію пожежі, створення умов для ліквідації пожежі, захист людей і матеріальних цінностей.

У кожному закладі чи установі повинен бути встановлений відповідний протипожежний режим і порядок оповіщення людей про пожежу, з якими мають бути ознайомлені всі працівники.

Протипожежний захист досягається:

- застосуванням засобів пожежогасіння і відповідних видів пожежної техніки;
- застосуванням автоматичних установок пожежної сигналізації і пожежогасіння;
- застосуванням будівельних матеріалів з нормованими показниками пожежної небезпеки;
- просочення конструкцій об'єктів антипіренами і нанесенням на їхні поверхні вогнезахисних фарб;
- організацією за допомогою технічних засобів своєчасного оповіщення й евакуації людей;
- застосуванням засобів колективного й індивідуального захисту людей від небезпечних факторів пожежі;
- застосуванням засобів протидимного захисту.

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

Даним проектом передбачено будівництво кондитерського підприємства у місті Новоград-Волинський Житомирської області з встановленням потоково-механізованих ліній. Потужність підприємства обрано відповідно до чисельності населення міста та з розрахунком на подальший розвиток. Відповідно до цього підібрано необхідне обладнання та технології.

Було проведено технологічний розрахунок, розрахунок площ складських приміщень, підбір основного технологічного обладнання. Передбачено заходи з енерго- та ресурсозабезпечення, які значно зменшать викиди органічного пилу та допоможуть заощадити електроенергію.

Будівництво підприємства передбачено одноповерховим.

Запропоновані технічні заходи допоможуть налагодити технологічний процес, забезпечити високу продуктивність підприємства, зменшити втрати сировини, забезпечити належну санітарну гігієну та охорону праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Олейникова А.Я., Магомедов Г.О. Проектирование кондитерских предприятий: Учебник. — 2-е изд., расшир. и доп. — СПб.: ГИОРД, 2004, 416с.: ил
2. Лурье И.С. Руководство по технохимическому контролю в кондитерской промышленности. М.: Пищевая промышленность, 1978. - 280с
3. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчоконцентратів: навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбасии – К.: Фірма «ІНКОС», 2015 – 632 с.
4. Дорохович А.М. Технологія шоколаду: навч. посіб. – К.: НУХТ, 2014. – 367 с.
5. ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий»
6. ДСТУ 3583-2015 «Сіль кухонна. Загальні технічні умови»
7. ДСТУ 4391:2017 « Какао-порошок. Загальні технічні умови»
8. ОСТ 18-103-84 «Есенції ароматичні харчові»
9. ГОСТ 32049-2013 «Ароматизатори харчові»
10. ДСТУ 5006:2008 «Какао терте»
11. ДСТУ 5004:2008 «Какао-масло»
12. ГОСТ 6882-88 «Виноград сушений»
13. ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі»
14. ГОСТ 16835-81 «Ядра орехов фундука»
15. ГОСТ 32049-2013 «Ароматизаторы пищевые»
16. Машины и апараты пищевых производств. С.Т Антопов, И.Т. Кретов, А.Н. Остиков и др.; под ред. акад. РАСХН В.А. Панфилова. – М.: КолосС, 2009 – 610 с.
17. Технологічні комплекси харчових виробництв: Навчальний посібник / В.І Теличкун, О.М. Гавва, Ю.С. Теличкун, О.О. Губеня, М.Г. Десик, О.М. Чепелюк. – Київ: Видавництво «Сталь», 2017 – 456 с.
18. Кафка Б. В. Технохимический контроль кондитерского производств: учеб. / Б. В. Кафка, И. С. Лурье. – М.: Пищевая промышленность, 1967. – 280 с.
19. Технологія галузі. Методичні вказівки до складання технологічних схем кондитерського виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студентів спеціальності 7.091702 “Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів” денної та заочної форм навчання/ Укл. Дорохович А.М., Бондаренко Є.Г., Недєліна Л.М., Корецька І.Л., Яценко В.М., Гавва О.О., Кияниця С.Г., Махинько Л.В. – К.: НУХТ, 2009 — 52 с
20. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР (кондитерське виробництво) : метод. рекомендації до виконання курсового проекту для студентів освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 181 "Харчові технології"

денної та заочної форм / уклад. А. М. Дорохович, О. О. Кохан, В. В. Малиновський, — К.: НУХТ, 2018. — 58с
21. Козлова А.В. Альбом условных обозначений технологического оборудования кондитерской промышленности. – М.: ДеЛи принт, 2005, - 108 с.
22. Система управління охороною праці. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://buklib.net/books/27287/
23. Охорона праці в галузі. [Електронний ресурс]. – Режим доступа: https://pidru4niki.com/92778/bzhd/ohorona_pratsi_v_galuzi