

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»
Директор інституту(декан факультету)
_____ О.В.Кочубей-Литвиненко
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2020 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ В.М.Ковбаса
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ___ » _____ 2020р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА
Зі спеціальності 181Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія
на тему: Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та бісквітних тортів в м. Решетилівка Полтавської області

Виконав: здобувач 4 курсу, групи 5

Попович Валерія Олексіївна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник: Дорохович Антонелла Миколаївна
(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
Навчально- науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

«_____» _____ 20__ року

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

Попович Валерія Олексіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи проект кондитерського цеху з виробництва кексів та бісквітних тортів в м. Решетилівка Полтавської області

Керівник роботи Дорохович Антонелла Миколаївна дтн, професор

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

затвердженні наказом закладу вищої освіти від «_» _____ 20__ року №__

2. Строк подання студентом роботи _____

3. Вихідні дані до роботи лінія виготовлення бісквітних тортів «Нарцис» і «Празький», лінія виготовлення кексів «Фруктозка» та «Маківка»

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ, 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технологічного переоснащення, реконструкції чи будівництва 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 використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва(А3), Апаратурно-технологічна схема ліній виробництва тортів та кексів (А3), план цеху (А3), розрізи (А3), генеральний план (А3), експлікація (А4).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів курсової роботи	Строк виконання етапу роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства. Вибір асортименту, обґрунтування будівництва.	03.05-4.05.2021	Виконано
2	Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.	05.05.2021	Виконано
3	Технологічні розрахунки. Розрахунок площ складських приміщень та холодильних камер	06.05-10.05	Виконано
4	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій.	10.05-13.05.2021	Виконано
5	Креслення технологічних схем.	14.05-18.05.2021	Виконано
6	Креслення планів.	20.05-24.05.2021	Виконано
7	Креслення розрізів.	25.05-30.05.2021	Виконано
8	Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження. Система екологічного управління. Безпека життєдіяльності.	01.06.2021-03.06.2021	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки.	04.06-06.06	Виконано
10	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру.	07.06.2021	Виконано

Здобувач _____

(підпис)

Попович В.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник _____

(підпис)

Дорохович А.М.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У кваліфікаційній роботі на тему: «Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та бісквітних тортів в м. Решетилівка Полтавської області» здійснено будівництво потужностей підприємства.

Обрано такий асортимент – торт «Нарцис», торт «Працький», кекс «Фруктозка» та кекс «Маківка».

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки, розрахунки площ складських приміщень, розрахунки необхідної кількості обладнання, інженерного та енергетичного господарства.

Пояснювальна записка викладена на 80 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах формату А3.

Ключові слова: торт «Нарцис», торт «Працький», кекс «Фруктозка», кекс «Маківка», лінія GORRERI.

ANNOTATION

In the qualification work on the topic: "Project of a confectionery shop for the production of cupcakes and biscuit cakes in Reshetylivka, Poltava region" the construction of the company's facilities was carried out.

The following assortment was chosen - Narcissus cake, Prague cake, Fruktozka cake and Makivka cake.

Qualification work contains technological calculations, calculations of storage space, calculations of the required amount of equipment, engineering and energy management.

The explanatory note is set out on XXX pages, the graphic part is presented on 6 sheets of A3 format.

Key words: Narcissus cake, Prague cake, Fruktozka cake, Makivka cake, GORRERI line.

Зміст

Вступ	6
1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції.....	7
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	10
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.....	20
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.	31
5. Технологічні розрахунки	36
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	36
5.2. Продуктовий розрахунок та розрахунок норм витрат сировини.....	41
5.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	44
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.....	47
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	52
8. Специфікація технологічного обладнання.....	56
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	57
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	62
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	68
12. Будівельна частина.....	70
12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства	70
12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства	72
13. Система екологічного управління	75
14. Безпека життєдіяльності	77
Висновки та рекомендації	81
Список використаної літератури	82
Додатки	83

					Проект кондитерського цеху з виробництва кексів та бісквітних тортів в м. Решетилівка Полтавської області			
<i>Змн</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Пояснювальна записка</i>	<i>Літера</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Попович В.О.</i>					<i>5</i>	<i>80</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Дорохович А.М.</i>				НУХТ ТХ-4-5		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Ковбаса В.М.</i>						

1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху, відділення), вибір асортименту продукції

У цьому розділі пояснювальної записки наведена коротка господарчо-економічна характеристика м. Решетилівка, Полтавської області, де і заплановано будівництво кондитерського підприємства з певним асортиментом.

Місто Решетилівка є центром Решетилівського району Полтавської області. Воно є одним із найвідоміших сучасних центрів народних промислів України, що набув розквіту в 19 ст. Окрім відомої фабрики художніх виробів (килими, вишиванки та вироби з овочевої вовни побували на багатьох всесоюзних, республіканських, міжнародних виставках) в районі також розташовані ВАТ «Решетилівський маслозавод», ТОВ «Агротехсервіс», ВАТ «Решетилівський цегельний завод», м'ясокомбінат та хлібозавод (робота якого наразі не дуже стабільна).

Околицею селища проходять автомобільний шлях М 03 міжнародного призначення, найдовший європейський шлях Е 40 та автошлях національного значення Н 31, що дає змогу зручно та швидко розповсюджувати продукцію. Окрім автошляхів Решетилівка має і залізничні шляхи.

Не так давно Решетилівка стала центром громади (населення громади 31,42 тис. чол.), що поклало на місто велику відповідальність. Місцева влада зацікавлена в підтримці благоустрою громадян громади та наданні робочих місць населенню не тільки міста, а й прилеглих селищ.

В області розташовані тільки два великих кондитерських підприємства – ПП «Лукас» м. Кременчук та ПрАТ «Домінік» у м. Полтава. Але їх потужності направлені на масове виробництво цукристих кондитерських виробів. Будівництво запропонованого підприємства дасть змогу виробляти продукцію, що неодмінно буде користуватися попитом. А кекси «Фруктозка» матимуть функціональне призначення, що задовольнить споживачів з особливими потребами.

Основною сировиною для кондитерського виробництва є цукор. Відносно неподалік розташований Яреськівський цукровий завод, що буде основним постачальником цукру білого кристалічного та фруктози. Борошно постачатиме один з найбільших зернопереробних підприємств України – ТОВ «Дніпромлин», що надасть гарантію якості сировини та буде надійним партнером. Постачальником яйцепродуктів буде лідер міжнародного рівня Ovostar Union. Сир кисломолочний на виробництво постачатиме ТОВ «Білоцерківський молочний комбінат».

Реалізація продукції буде здійснюватися через магазини та ресторани в найближчих селах та містах, через супермаркети в обласному центрі та частина продукції буде експортуватися закордон (Польщу, Білорусь, Казахстан та ін.)

Постачальник електроенергії – Полтава теплоенерго, водопостачання здійснює Решетилівське КП «Водоканал».

					Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з його будівництва, вибір асортименту	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		7

Таблиця 1.1. – Розрахунок чисельності споживачів

№ по пор.	Категорії споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
1	Корінне населення м. Решетилівка	9,31
2	Населення пригорода, яке купуватиме продукцію (10%) від населення	0,9
3	Транзитне населення (15%) від корінного населення	1,4
4	Природний приріст за 10 р. із розрахунку 2 % в рік від чисельності корінного населення	1,86
5	Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 10 р. із розрахунку 1% від чисельності корінного населення	0,93
	Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	14,4

Норма споживання кондитерських виробів в Україні складає 13 кг/рік на душу населення.

Для забезпечення населення м. Решетилівка достатньою кількістю кондитерських виробів проєктоване підприємство повинно мати продуктивність не менше ніж 0,187 тис. т/рік.

З урахуванням широкого ринку збуту підприємства, для підвищення економічної ефективності та дотримання планового терміну окупності підприємства пропонуємо прийняти заплановану продуктивність в кількості 0,22 тис. т./рік. З яких 40% продукції – торти, а решта 60% – кекси.

Таблиця 1.2. – Виробнича програма цеху

№ по порядку	Найменування виробів	Обсяг виробництва, тис. т/рік
1	Торти	1,12
2	Кекси	1,64
	Всього	2,71

На запланованому підприємстві будуть встановлені потоково-механізовані лінії виробництва тортів та кексів. Потокове виробництво — високоефективний метод організації виробничого процесу, що ґрунтується на ритмічній повторювальності та узгодженості в часі основних і допоміжних операцій, які виконуються на спеціалізованих робочих місцях, розташованих за ходом технологічного процесу, де передавання предметів праці з операції на операцію здійснюється з мінімальними витратами часу спеціальними транспортними засобами. За умов потоку виробничий процес здійснюється в максимальній відповідності до принципів його раціональної організації. До переваг також можна віднести скорочення тривалості виробничого циклу,

					Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з його будівництва, вибір асортименту	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		8

підвищення продуктивності праці, зниження собівартості виробів поряд з покращенням їх якості.

Режим роботи кондитерського підприємства:

- а) Кількість робочих днів на рік – 241;
- б) Кількість змін на добу – 2;
- в) Тривалість зміни – 11,5 (0,5 год йде на миття та огляд обладнання).

Було проведено дослідження та узгоджено такий асортимент виготовленої продукції: Торт «Нарцис», торт «Празький», кекс «Фруктозка» та кекс «Маківка».

Торт «Нарцис» - це чудове поєднання повітряного ванільно бісквіта і ніжного сиркового крему. Він в міру солодкий та ідеально підходить до чаю. Справжня знахідка ля любителів класичних бісквітних тортів адже не має в собі нічого зайвого, щоб відволікало від насолоди. Маса виробу – 1 кг.

Торт «Празький» справжня знаменитість. Відомий багатьом любителям шоколадних смаків з фруктовими нотками. Цей десерт має шоколадний бісквіт, прошарок фруктово-ягідного повидла, шоколадний крем та помадку, що створює справжнє свято смакових рецепторів. Але кожен виробник має свій секретний інгредієнт, що робить його особливим серед інших. Маса виробу – 1 кг.

Кекс «Фруктозка» справжня знахідка для людей схильних або хворих на діабет. Виріб не містить цукру і є в 1,2-1,8 разів солодшою, що зменшує калорійність продукту. Фруктоза краще засвоюється організмом, зменшує почуття голоду, знижує ризик виникнення карієсу, не впливає на рівень глюкози в крові. Добова норма вживання фруктози встановлена дієтологами – 40 г. Але такий продукт не рекомендується споживати людям з надлишковою вагою. Маса 1 шт виробу – 50 г

Кекс «Маківка» - пухкий, смачний і корисний кекс. Завдяки додавання маку виріб збагачується вітамінами та мінералами що містяться в ньому. В 100 г маку міститься 1667 г кальцію, 442 г магнію, 19 г натрію, 587 г калію, 903 г фосфору, 10 г заліза та стійкі до дії температур, світла та кислот вітаміни РР (В₃) і Е. Хімічний склад насіння маку (на 100г): Білки – 17,5, Жири – 47,5, Вуглеводи – 2,0.

Мак сприяє зміцненню імунітету, профілактиці цукрового діабету, знижує артеріальний тиск та запобігає виникненню тромбів.

Маса 1 шт виробу – 100 г

					Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з його будівництва, вибір асортименту	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		9

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

Виробництво тортів складається з трьох основних стадій: приготування основного випеченого напівфабрикату, приготування наповнювачів, збір та декорування торта.

Кекси залежно від рецептури та способу приготування поділяють на такі групи:

- А) на дріжджах;
- Б) на хімічних розпушувачах;
- В) без хімічних розпушувачів та дріжджів.

Було проведено аналіз даних способів приготування та виявлено, що доцільно використовувати хімічні розпушувачі. Бо на відміну від кексів виготовлених на дріжджах даний спосіб приготування менш енергозатратний, простіший та швидший і вироби мають більший термін зберігання. А органолептичні показники кексів на розпушувачах переважають над показниками кексів без розпушувачів та дріжджів.

Технологічна схема виробництва кексів складається із замішування і збивання тіста, формування, випікання та охолодження виробів з наступним оздобленням поверхні.

Суміш цукру та меланжу не тільки перемішується до однорідної структури, а й проходить насичення повітрям у аераторі GMG 100L. Це аератор нового покоління виготовлений з нержавіючої сталі, перемішувача головка і накопичувальний бак мають подвійну стінку для циркуляції охолоджуючої речовини. Апарат обладнаний електронною системою контролю консистенції продукту та інтегрованою системою очищення. Це забезпечить якісне збивання та стійку текстуру майбутнього бісквітного тіста.

Формування кексів виконується у паперові форми, а не безпосередньо у металеві. Що зменшить вірогідність підгорання та прилипання.

На лініях тісто на бісквіти та кекси дозується за допомогою відсадочної машини Imrex Drop-600S, що обладнана вдосконаленим процесором, універсальним герметичним бункером та виготовлена з нержавіючої сталі.

Далі тісто дозується в металеві форми застелені пергаментом та випікаються в печі типу ППП (2,1x9), що зменшує час випікання до 30 хв (замість 40-65 хв в печах старого зразку) при температурі 190-220°C. Випечені бісквіти виймають з форм та вистояють не менше 8 год. Використовують дані печі для випікання широкого асортименту хліба та булочних виробів, а також бісквітів, печива, кексів, пряників тощо.

Печі можуть бути укомплектовані відповідно до технології випікання, зокрема: технологією STIR; конвективними зонами дуотермами (тобто двостороннє обдування пекарної камери з метою рівномірнішого пропікання верхньої та бокових скорінок батонів за умови більш щільного їх укладання на під печі, з одночасним скороченням часу їх випікання).

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		10

Сутність STIR - технології полягає в нанесенні на радіатори тунельних печей спеціального керамічного покриття. У трьохзонних печах його наносять у другій зоні, у п'яти -, шестизонних – у третій або четвертій зоні. Керамічне покриття створює інфрачервоне випромінювання, що дозволяє скоротити час випікання, знизити упікання, поліпшити смакові властивості продукції та зберегти більшою мірою вітамінно-мінеральний комплекс виробів. Крім цього, під дією STIR - технології тістові заготовки під час випікання стають менш розпливчастими, але їх кінцевий об'єм порівняно зі звичайним випіканням практично не змінюється.

Таким чином, від впровадження STIR та дуотерм технологій підвищується ефективність виробництва на хлібопекарських підприємствах за рахунок скорочення часу випікання, що сприяє збільшенню виробництва продукції за одиницю часу та зменшенню витрат палива, зниженню величини упікання продукції, поліпшенню якості продукції.

Перевагою печей ППП є ізоляція бокових частин печі; низька витрата електроенергії приводу печі; низька витрата газу або іншого виду палива.

Сирний крем отримують збиванням пластичного маргарину, цукру та ванільної пудри з наступним додаванням кисломолочного сиру в міксері PlanetMixer 200 фірми GORRERI. Планетарний міксер призначений для замісу широкого асортименту виробів: білкових, яєчно-цукрових кондитерських сумішей, мусів, вершків, різних кремів, а також цукрових сортів тіста для бісквітів і віденських виробів. В комплект входить три змінних робочих органу. Насадки для змішування і збивання виготовлені з нержавіючої сталі і легко замінні. За бажанням можна замовити повний автомат та індивідуальний двигун.

Крем та помадка для тортів «Празький» отримують шляхом уварювання суміш компонентів у варильному котлі «КПЕ 160». Котел встановлюється на постаменті. Складається з варильного котла, що виготовлений з нержавіючої сталі, та зовнішнього котла. Простір між ними створює пароводяну сорочку. Зовнішній котел покритий теплоізоляцією та облицьований сталевими листами, пофарбованими білою емаллю. До дна приварена прямокутна сталеві коробка -парогенератор, де на спеціальному щиті змонтовані шість тенів та два електроди "сухого ходу", які автоматично відключають тені від електромережі при відсутності води в парогенераторі. Кип'я-чену воду заливають у парогенератор через наповнювальну лійку до рівня контрольного крана. Котел закривають відкидною двостінною кришкою, яка врівно-важена пружинною противагою, що дає можливість фіксувати її в будь-якому положенні. Для щільного прилягання до варильного котла кришка обладнана прокладкою з термостійкої харчової гуми та відкидними болтами. В центрі кришки встановлений клапан-турбінка з відобра-жувачем та паровідвідною трубкою, яка запобігає утворенню в котлі тиску вище 0,0025 МПа. Пара, яка створюється при варінні продуктів, проходить через клапан-турбінку до паровідвідної трубки й виводиться в каналізацію. Клапан-турбінка при цьому обертається. В нижній частині варильний

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		11

котел має зливний кран, призначений для зливання рідин (молока, бульйону), а також води після промивання котла. Для захисту зливного крана від забруднення все-редині котла встановлюють сітку з нержавіючої сталі. Оскільки в пароводяній сорочці утворюється підвищений тиск, кожний котел має запобіжну й регулюючу апаратуру.

Встановлено лінію для тортів «Goreri» (країна виробник – Італія). Це повністю автоматизована лінія для виробництва та декорування тортів круглої чи прямокутної форми. Вона поєднує в собі простоту, зручність в експлуатації та монтажі.

Впроваджено поодиничне фасування продукції, що збільшить термін зберігання свіжості, зменшить витрати на усихання. Пакування відповідає санітарно-гігієнічним нормам зберігання та спрощує транспортування продукції.

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		12

Опис апаратурно-технологічної схеми приймання, зберігання та підготовки сировини до виробництва

Підготовка борошна.

Борошно на виробництво доставляється автоборошновозом, приймається через приймальний щиток (1) та аерозольтранспортом транспортується у тканинні силоси марки «Trevira» (2) ємністю 2,5 тонн. Розвантаження здійснюють за допомогою системи транспортування-просіювання «Charpi» (4) і пропускається через магнітний апарат для очищення від ферродомішок. Зберігають борошно у силосах при температурі 15-18°C і відносній вологості повітря 60-65%. Після просіювання борошно направляють у виробничий бункер (11). Запас борошна складає 7 діб.

Картопляний крохмаль.

На виробництво крохмаль надходить в лляних мішках масою до 10 кг. Вологість картопляного крохмалю повинна бути не більше 20%. Крохмаль в кондитерській промисловості додають до пшеничного борошна для зниження пружних властивостей тіста. Його також просіюють через сита (5) з чарунками не більше 2,5 мм і пропускають через магнітоуловлювач (7).

Після просіювання борошно і крохмаль змішуються в міксері (31). Далі суміш використовують для приготування бісквітного напівфабрикату торта «Нарцис».

Підготовка цукру білого кристалічного.

Після приймання мішки з цукром масою по 25 кг розтарюють мішкоперекидачем (5) в приймальну воронку (6) з відки він потрапляє в силоси безтарного зберігання марки «Trevira» (2) ємністю 2,5 тонн. Перед використанням цукор просіюють через систему спіроматік (7) та направляють на зберігання в проміжний бункер 11. Звідки частина його потрапляє на млин (9) для отримання цукрової пудри.

Підготовка фруктози.

На підприємство надходить в мішках по 25 кг перед використанням просіюється (7) і пропускається через магнітовловлювачі (5).

Молоко згущене.

Молоко згущене поступає в цех у желязних банках. Зберігають молоко згущене у холодильнику (15). Запас створюють на 15 діб. Перед використанням банки розкорковують на столі (17).

Меланж потрапляє на виробництво у желязних банках. Зберігаються в холодильнику. Перед використанням банки очищують та відкривають на столі (17). Далі меланж протирають на протирачній машині МПР 350 (17) та перекачують насосом (13) в ємність (19).

Рідкий яєчний жовток.

Перемішаний яєчний жовток, пастеризований запакований в асептичний пакет з пробкою та поміщений в гофро-короб масою 20 кг. Зберігається в холодильній камері (15) при температурі 0° до +4°C - не більше 90 діб, після відкриття зберігається в оригінальній упаковці із щільно закритою кришкою не більше 28 діб. Продукт готовий до використання.

Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата

Повидло.

Для фруктово-ягідної сировини відведено окремий склад. У ньому зберігають повидло. Перед використанням банки з фруктово-ягідною сировиною відкривають на столі (17) та протирають на протирочній машині МПР 350 (17).

Жири.

Масло використовують кімнатної температури. Маргарин перед використанням розпаковують на столі (17) та підігрівують в збірнику (24).

Какао-порошок.

Зберігають тарним способом в мішках у сухих чистих, добре вентиляваних приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $(18 \pm 5) ^\circ\text{C}$ і відносної вологості повітря не вищій ніж 75 %. Какао-порошок не повинен зазнавати впливу прямих сонячних променів. Не можна зберігати какао-порошок з продуктами, що мають специфічний запах Какао проходить очистку від металоманітних домішок (5) на просіювачі «ПІОНЕР» (7) через сито з чарунками розміром 1 - 1,5 мм.

Патока крохмальна.

Закуповується заводом в закритій тарі (відрах або бочках з харчового пластику) масою від 1 до 50 кг. Зберігати потрібно в закритій тарі при температурі не вищій за 50°C . Перед використанням підігрівається у котлі (25) і насосом (39) перекачується в проміжну ємність (19).

Есенції.

Зберігають у герметичній тарі при температурі не вище 25°C . Вони надходять на підприємство у пластикових каністрах масою по 5 кг. Вони швидко випаровуються і легко спалахують, тому зберігати їх треба у добре вентиляваному приміщенні. Перед використанням есенції проціджують крізь сито з отворами не більше 0,5 мм.

Вода.

Використовують питну воду міських водопроводів, яка відповідає вимогам стандарту на питну воду. За вимогами стандарту вода повинна бути прозорою, безкольоровою, без сторонніх присмаків і запахів, не містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів. рН води 6,5-9. Тому на підприємстві для очищення води передбачено встановлення катіонових фільтрів (23). Для холодної води передбачено бак (20) та (21) для гарячої.

Сир кисломолочний.

Кисломолочний сир потрапляє на виробництво у споживчій тарі з кашированої фольги, зберігається в холодильній камері (15) за температури не вище 6°C до 7 діб.

Мак.

Після інспекції та перевірки цілісності пакування мак просіюють і пропускають через магнітовловлювачі на просіювачі для додаткової сировини (27). Перед використанням промивають гарячою водою,

Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата

охолоджують та підсушують. Зберігається мак в герметичній не прозорій тарі в темному, сухому та добре вентиляваному місці близько 2 місяців.

Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції

Технологічний процес приготування бісквітного *торту «Нарцис»* включає в себе такі операції:

1. Приготування н/ф бісквіт
2. Приготування сиркового крему
3. Приготування н/ф крихта бісквітна
4. Збір та декорування торта.

Приготування н/ф бісквіт

Бісквітне тісто готується в дві стадії. Спочатку готується цукрово-яєчна суміш. Для цього меланж відповідно зі збірника (19) насосами подаються в ємність для попереднього змішування, що встановлена в аераторі «GMG-100» (28), куди з шнекового вібродозатора надходить цукор білий кристалічний. Отримана однорідна суміш плунжерним насосом-дозатором (30) подається в бачок аератора «GMG-100» (31). В результаті збивання цукрово-яєчна суміш насичується повітрям і безперервно зливається в змішувач (32) через дозатор (30). Там збиту цукрово-яєчну масу змішують з борошном, яке попередньо змішують з крохмалем. Борошно дозується шнековим вібродозатором (33).

Отримане в змішувачі бісквітне тісто надходить в приймальну воронку дозатора «SPOT» (35), який дозує тісто у металеві форми діаметром 200 мм, дно яких попередньо застилають пергаментом. Стрічка транспортера (37) з наповненими тістом формами направляється на випікання у тунельну піч ППП (38). Випічка бісквітного напівфабрикату триває 30 хв при температурі близько 220 ° С. Вологість готового напівфабрикату повинна бути в межах 22—27%. Стрічка пічного конвеєра має мастильна пристрій і пристрій для зачистки.

Після випікання бісквітний напівфабрикат охолоджують на вагонетках (39) протягом 20- 30хв, виймають з форм та вистоюють в шафі для вистоювання (40) 8-10 год при температурі 15-20° С. Після того знімають папір та зачищають напівфабрикати.

Приготування крихти.

Залишки скоринки бісквіту та готовий бісквіт подрібнюють на дробарці, просіюють через сито з розмірами вічок 2-3 мм.

Приготування сиркового крему.

Підігрійтий, розріджений маргарин збивається з цукром та ванільною пудрою на міксері (31) 15-20 хв до отримання однорідної пишної білої маси. Потім додається кисломолочний сир. Готовий крем направляється до вузла оздоблення торта (42).

Збір основи.

Після зачищення напівфабрикати бісквіту потрапляють на транспортер (44) де з дозатора (42) змащується сирним кремом, вирівнюється форма заготовки, розполівають надлишки керму і прикрашають виріб крихтою.

Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата

Пакування готової продукції

Далі вже готові торти відправляються на пакування у декоровані коробки, при цьому обов'язково контролюється вага тортів і проводиться маркування.

Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

Готова продукція на вагонетках (37) потрапляє на зберігання в холодильну камеру з температурою $6\pm 2^{\circ}\text{C}$ при відносній вологості повітря не більше ніж 75%.

Технологічний процес приготування бісквітного *торту «Празький»* включає в себе такі операції:

- приготування напівфабрикату з вершковим маслом та какао;
- приготування напівфабрикату крем «Празький»;
- приготування напівфабрикату помадки шоколадної;
- приготування напівфабрикату крихта з бісквітного напівфабрикату з маслом;
- збір та декорування торта.

Приготування бісквітного напівфабрикату.

Бісквіт для торта «Празький» готують майже так само, як і для торта «Нарцис». Але в яєчно-цукрову масу після додавання пластичного масла поступово вносять борошно попередньо змішане з какао-порошком.

Бісквітний напівфабрикат рекомендується випікати при температурі середовища пекарної камери $205\text{—}225^{\circ}\text{C}$ протягом 40- 45 хвилин у тунельній печі ППП (35).

Вологість готового напівфабрикату повинна бути в межах 22—27%. Добре випечений бісквіт повинний мати золотаво-жовтий колір з коричневим відтінком.

Приготування напівфабрикату крем «Празький»

Суміш із яєчних жовтків, перемішаних з водою в співвідношенні 1:1 та згущеного молока, уварюють на водяній бані до сметаноподібної консистенції у відкритому варильному котлі «КПЕ 160» (38), потім охолоджують і поступово її вносять в кілька прийомів в попередньо розм'якшене вершкове масло в міксер (31). В кінці, не припиняючи збивання, додають в збиту масу какао та ванілін і продовжують все збивати до однорідності і глянцевого блиску. Тривалість збивання 20 хв.

Готовий крем направляється до дозатора (42) для оздоблення торта.

Приготування помадки шоколадної

Цукор та воду в співвідношенні 3:1 доводять до кипіння в відкритому варильному котлі «КПЕ 160» (38) перемішуючи. Після чого закривають кришкою та уварюють до 108°C і додають підігріту до 50°C патоку. Цю суміш уварюють до температури $115\text{—}117^{\circ}\text{C}$. Готовий сироп перекачується до планетарного міксера (31), де він інтенсивно збивається протягом 15-20 хв. Після чого він надходить до темперувальної машини «Роматі Т8» (40), де маса нагрівається до температури $50\text{—}55^{\circ}\text{C}$, додають какао-порошок, ванільну

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		16

пудру і перемішують до отримання однорідної маси. Після того помадна маса перекачується у приймальну воронку (43). Готова помадка повинна бути однорідна, пластична, бути глянцевою масою білого кольору. Вологість – 12,00% ±1%.

Бісквітну крихту готують аналогічно до крихти на торт «Нарцис», але з бісквіту з вершковим маслом та какао.

Збір основи

На перший шар бісквітних напівфабрикатів, що рухається по транспортеру (37) наноситься рівномірний шар фруктовано-ягідного повидла із дозатора (44) та крему із станції дозування крему (42). Потім перший шар покривається другим шаром бісквітного напівфабрикату і легко притискається. Після чого вироби поиваються помадкою із дозатора (46). Затім виріб надходить на стіл (17), де здійснюється оздоблення бокової поверхні тортів нанесенням бісквітної крихти.

Пакування готової продукції

Пакування відбувається у картонні коробки з обов'язковим контролем вага і проводиться маркування. Готова продукція зберігається в холодильній камері при температурі $6\pm 2^{\circ}\text{C}$ при відносній вологості повітря не більше ніж 75%.

Технологічний процес приготування *кексів «Фруктозка»* включає в себе такі операції:

- приготування тіста;
- формування;
- випікання;
- охолодження;
- пакування та зберігання;

Приготування тіста

Масло кімнатної температури збивають на тістомісильній машині (31) спочатку при малій, а потім при великій частоті обертання протягом 5-7 хв. Додаємо фруктозу і продовжуємо збивати протягом 5-7 хв. Далі поступово додаємо меланж і збиваємо 5-7 хв. Поступове додавання меланжу через дозатор (30) призводить до утворення стійкої емульсії, жир розподіляється рівномірно в результаті отримаємо однорідну, дрібнопористу структуру кексу. Так само повільно через дозатор (33) додаємо розпушувач та борошно і замішуємо тісто. Загальна тривалість замішування тіста складає 25-35 хв.

Формування

Тісто через насос для перекачування Planetmixer (Gorreri) (12) з відкатної діжі (32) потрапляє в дозатори (35), а звідти дозується в круглі форми, попередньо встелені паперовими капсулами, що рухаються по транспортеру (37), заповнюючи 1/3 форми.

Випікання

Фруктоза призводить до прискорення надання виробам кольору. Тому для досягнення рівномірного пропікання виробу в печі (38) доцільно знизити температуру до 100-120 °C та збільшити час випікання до 90-120 хв.

					Обґрунтування вибору технології та опис	Арк.
					апаратурно-технологічних схем	17
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Охолодження

Готовий виріб охолоджується при температурі 20-25°C протягом 4 год на вагонетках (39).

Пакування та зберігання

Охолоджені вироби в ручну виймають з металевих форм та розміщують в корекси на транспортері, по якому вироби надходять до пакувальної машини (48). Кекси в паперових капсулах і в корексах по 3 шт пакуються в поліетиленову упаковку з художнім оформленням.

Кекси зберігаються в сухих, добре вентильованих приміщеннях за температури $18 \pm 3^\circ\text{C}$ і вологості повітря не вище 75%.

Технологічний процес приготування **кексів «Маківка»** включає в себе такі операції:

- приготування тіста;
- формування;
- випікання;
- охолодження;
- обробка поверхні;
- пакування.

Приготування тіста

Масло кімнатної температури збивають на тістомісильній машині (32) спочатку при малій, а потім при великій частоті обертання протягом 5-7 хв. Додаємо підготовлену фруктозу і продовжуємо збивати протягом 5-7 хв. Далі поступово додаємо меланж через дозатор (30) і збиваємо 5-7 хв. Так само повільно додаємо розпушувач за допомогою дозатора (33), попередньо змішаний з борошном та підготовлений мак і замішуємо тісто. Загальна тривалість замішування тіста складає 25-35 хв.

Формування

Тісто через насос для перекачування Planetmixer (Gorreri) (32) потрапляє з відкатної діжі в дозатори, а звідти дозується в прямокутні форми, що рухаються транспортером (34), попередньо встелені папером, заповнюючи 1/3 форми.

Випікання

Далі по транспортеру надходять в тунельну піч (35) і випікаються протягом 75-80 хв при температурі 160-200°C. До вологості кексу 12-16%

Охолодження

Готовий виріб охолоджується при температурі 20-25°C протягом 4 год на вагонетках (37).

Обробка поверхні

Охолоджені вироби в ручну виймають з металевих форм та розміщують на транспортері (44), далі поверхня оздоблюється цукровою пудрою через дозатор (43).

Пакування та зберігання

Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата

Далі по транспортеру (44) вироби надходять до пакувальної машини. Кекси в паперових капсулах пакуються поштучно в поліетиленову упаковку з художнім оформленням.

Кекси зберігаються в сухих, добре вентильованих приміщеннях за температури $18\pm 3^{\circ}\text{C}$ і вологості повітря не вище 75%.

					Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		19

3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів.

Торти бісквітні та кекси дуже поширені та популярні у споживачів різного віку та різних груп населення. Вони мають приємну текстуру, насичений різноманітний смак, мають святкове чи більш просте оздоблення та представлені в широкому асортименті.

Торти повинні відповідати ДСТУ 4803:2007 «Торти і тістечка. Загальні технічні умови».

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники тортів, тістечок, напівфабрикатів

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретній назві виробу
Поверхні	Різноманітна (кругла, прямокутна, овальна, фігурна тощо), відповідна конкретній назві виробу, правильна (крім заварних), без пошкоджень, зламів і ум'ятин, з рівним зрізом для нарізних виробів. Тортів, тістечок — художньо оздоблена кремом, глазур'ю (помадною, шоколадною, кондитерською) або іншими оздоблювальними напівфабрикатами, а також поверхня може бути прикрашена смаженими горіхами, цукатами, фруктами сушеними, свіжими, з компоту, зацукрованими та іншими, посипана цукровою пудрою, кокосовою стружкою, шоколадною крихтою відповідно до рецептури. Фрукти можна покривати глазур'ю або харчовим гелем для привабливого вигляду. Бокові поверхні тортів повністю покриті оздоблювальними напівфабрикатами чи крихтою або без покриття, якщо це передбачено в рецептурі. Для вагових тортів і для виробів, виготовлених напівмеханізованим і механізованим способами або поштучно випечених без подальшого пошарового різання, або якщо оздоблення не передбачене рецептурою, бокові поверхні дозволено не оздоблювати. Дозволено на верхній та боковій поверхні виробів наявність незначних ділянок, не покритих оздоблювальним напівфабрикатом або крихтою для виробів, виготовлених потоково-механізованим способом. Не дозволено: розпливчастий маюнок з крему; посивіла шоколадна чи кондитерська глазур; липка, зацукрована з плямами помадна глазур, яка відстає від поверхні виробів; підгорілі поштучні вироби.

Начинка	Начинка між шарами може бути такою: суфле, желе, фруктово-зефірна, зефірна, білково-збивна, білково-горіхова, фруктова, фруктово-ягідна, горіхова, желейна, фруктовожелейна, пралінова, кремова, кремова на рослинних жирах тільки для нових видів та інші, що передбачені рецептурою
Колір	Відповідає конкретній назві виробу. У глазурованих виробках — кольору глазури. Без добавок — білий до світло-кремового; золотисто-жовтий до темно-коричневого; з добавками — відповідає кольору добавок
Вид у розрізі	Відповідає цій назві виробу та виду напівфабрикатів, без слідів непромішування. Тортів — два або кілька шарів, випечених (відформованих) напівфабрикатів без слідів непромішування, промочені або непромочені сиропом, з прошарком оздоблювального напівфабрикату або без прошарку. Тістечок — один або кілька шарів випечених (відформованих) напівфабрикатів без слідів непромішування, промочених або не промочених сиропом, з прошарком оздоблювального напівфабрикату або без прошарку, а також у вигляді порожнини, заповненої оздоблювальним напівфабрикатом. У напівфабрикатів з доданням сушеного винограду, подрібненої кураги, чорносливу, арахісу, маку, подрібнених обсмажених ядер горіхів, соняшнику, кунжуту, арахісу тощо з доданням відповідної добавки. Дозволено ущільнення випеченого напівфабрикату у місцях, які межують з начинкою
Смак та запах	Відповідні конкретній назві виробу. Не дозволено наявність сторонніх домішок і хрусту, сторонніх присмаків і запахів

					Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		21

Фізико-хімічні показники тортів повинні відповідати показникам зазначеним у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні показники тортів, тістечок, напівфабрикатів

Назва показника	Норма для		Метод контролю
	випечених напівфабрикатів і готових виробів без оздоблення кремом чи іншими оздоблювальними напівфабрикатами після випікання	оздоблювальних напівфабрикатів	
Масова частка вологи, %	Відповідно до рецептур з урахуванням передбачених у них граничних відхилів		Згідно з ГОСТ 5900
Масова частка загального цукру (за сахарозою) у перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %		Згідно з ГОСТ 5903
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину (крім листкових, желейних, фруктових-желейних, збивних), %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення не більше ніж 3,0 %		Згідно з ГОСТ 5899
Масова частка сорбінової кислоти (у разі її додавання), %, не більше ніж: — у плодкових — у жирювих	— —	0,05 0,20	Згідно з ГОСТ 26181 і 11.11
Масова частка сахарози у водній фазі крему, %, не менше ніж	—	60,0	Згідно з ГОСТ 5903

Примітка 1. Під час розробляння нових видів тортів (крім фігурних) і тістечок загальна масова частка вершкового крему за рецептурою не повинна перевищувати 35 %, дозволено за замовленням замовників — не більше ніж 45 % для виробів з кремом і начинками, виготовлених на основі рослинних жирів, та із сирними масами не повинна перевищувати 30 %. Загальна масова частка оздоблювальних напівфабрикатів повинна бути відповідною до рецептур з допустимим відхилом $\pm 5,0$ %.

Примітка 2. Відсоток масової частки сахарози у водяній фазі крему не регламентується у: оздоблювальному збивному напівфабрикаті і начинках, виготовлених з використанням рослинних жирів, та в сирних масах; діабетичних виробках.

Примітка 3. Фізико-хімічні показники оздоблювальних напівфабрикатів, які не підлягали додатковому оброблянню на підприємстві (типу джем, повидло, сир тощо), повинні відповідати вимогам, що зазначені у нормативних документах на цю продукцію.

Примітка 4. Оздоблювальний кондитерський напівфабрикат на жировій основі повинен відповідати вимогам згідно з чинними нормативними документами.

Примітка 5. Фізико-хімічні показники випечених напівфабрикатів, які реалізують як готові вироби, повинні відповідати вимогам другої колонки таблиці 3.2. «для випечених напівфабрикатів і готових виробів без оздоблення кремом чи іншими оздоблювальними напівфабрикатами після випікання».

Торт має масу 1 кг з діаметром 200 мм. Для тортів до 1 кг допускають такі вимоги відхилення $250 \pm 4\%$, $500 \pm 2,5\%$, $1 \text{ кг} \pm 1,5\%$.

Торти, виготовлені на потоково-механізованих лініях, пакують у художньо оформлені коробки згідно з ГОСТ 7730.

Готові торти пакують в картонні декоративно оформлені гофрокороби, що відповідають вимогам ГОСТ 13511, попередньо встелені пергаментом згідно ГОСТ 1760. На коробки паклюють етикет згідно ГОСТ 204777. Таке пакування захищає цілісність торта та декору.

Вся тара та пакувальні матеріали повинні відповідати вимогам ГОСТ 2515-94 «Устаткування та пакування харчових продуктів».

					Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		23

Кекси повинні відповідати ДСТУ 4505-2005 «Кекси. Загальні технічні умови».

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники кексів без начинки

Назва показника	Характеристика
Форма	Правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів.
Поверхня	Непідгоріла. Допускається наявність тріщин і розривів, які не змінюють виду продукції.
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого. Колір нижньої кірочки може відрізнятися від кольору верхньої і бокової кірочки.
Вид у розломі	Добре пропечений, без закалу і слідів непромісу. Мак повинен бути рівномірно розподілений.
Смак та запах	Властиві даному сорту кекса, без стороннього присмаку та запаху.

Фізико-хімічні показники кексів повинні відповідати показникам зазначеним у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні показники кексів

Назва показника	Норма для кексів без начинок	Метод контролю
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на СР, %	16,0-60,8	ДСТУ 5059:2008
Масова частка жиру в перерахунку на СР, %	2,2-34,2	ДСТУ 5060:2008
Масова частка вологи, %	10,0-31,0	ДСТУ 4910:2008
Лужність в перерахунку на СР, градуси, не більше	2,0	ГОСТ 5898
Масова частка золи, нерозчинної в 10%-му розчині соляної кислоти, %, не більше	0,1	ДСТУ 4672:2006

Кекс «Фруктозка» має круглу форму, випускається поштучно в паперових капсулах масою по 50 г з вологістю 17%, пакуються по 3 шт в корекси та обтягується художньо-оформленою плівкою.

Кекс «Маківка» має прямокутну форму, випускається поштучно в паперових капсулах масою по 100 г пакують в пакети з полімерних плівок, дозволених органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я.

Пофасовані кекси вкладаються у картонні коробки згідно з ГОСТ.

Готові пофасовані вироби вкладають в гофрокороби, що відповідають вимогам ГОСТ 13511. На коробки паклеюють етикет згідно ГОСТ 204777.

					Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		24

Кекси «Фруктозка» вкладають в паперові капсули та корекси по 3 шт. Вони покращать транспортування і дозволять зберегти форму.

Вся тара та пакувальні матеріали повинні відповідати вимогам ГОСТ 2515-94 «Устаткування та пакування харчових продуктів». Коробки маркуються відповідно до встановлених вимог і транспортуються.

Таблиця 3.5. – Нормативна документація на сировину.

Найменування сировини	Нормативний документ	Вимоги до якості за	
		органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
Масло вершкове несолене	ДСТУ 4339:2005	Колір – світло-жовтий; Смак – виражений без сторонніх присмаків; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів; Консистенція – легкоплавка, пластична, щільна, однорідна; Поверхня зрізу блискуча або слабоблискуча і суха на вигляд	Масова частка вологи: не більше 16%; Масова частка жиру: не менше 82,5%; Кислотність: не більше 2,5%
Молоко незбиране згущене з цукром.	ДСТУ 4274:2003	Колір – білий з жовтуватим відтінком; Смак і запах - солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока.	Масова частка вологи: не більше 26,5% Масова частка сахарози: не менше 43,5% Масова частка сухих речовин молока: не менше 28,5% в тому числі жиру не менше 8,5% Кислотність: не більше 48,0 °Т
Меланж	ДСТУ 8719:2017 «Продукти яєчні. Технічні умови»	Колір в мороженому стані у меланжу темно-оранжевий. Смак та запах, властиві даному продукту без	Масова частка сухих речовин: не менше 25 % Масова частка жиру: не менше 10%, жовток – 27;

Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів					Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	25

		<p>сторонніх. Смак меланжу, виготовленого з кухонною сіллю, трохи солонкуватий, а у меланжу, виготовленого з цукром, солодкуватий, колір більш яскравий, консистенція більш рідка, масова частка солі не повинна перевищувати 0,8%, а цукру 5%.</p> <p>Консистенція – в мороженому стані тверда. Після дефростації: у меланжу – рідка, однорідна.</p>	<p>Масова частка білкових речовин: не менше 10%,</p> <p>Титрована кислотність: не більше 15°Т.</p>
Борошно пшеничне вищого сорту	ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне»	<p>Колір: Білий або білий з кремовим відтінком</p> <p>Запах: Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявілий</p> <p>Смак: Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий</p>	<p>Вологість: не більше 15,0%</p> <p>Зольність: не більше 0,55%</p> <p>Білість: не менше 54 одиниць приладу</p> <p>Вміст сирові клейковини: не менше 28,0%</p> <p>Феромагнітні домішки: не більше 3,0 мг на 1 кг борошна</p>
Какао-порошок	ДСТУ 4391:2017 «Какао-порошок. За гальні технічні умови»	<p>Зовнішній вигляд: порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок.</p> <p>Смак та запах: властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів</p>	<p>Масова частка вологи, в т.ч. під час зберігання упакованого какао-порошку більше ніж місяць: не більше 7,5%</p> <p>Масова частка жиру: згідно з розрахунковим вмістом за рецептурами $\pm 3,0 \%$</p> <p>Ступінь подрібнення — залишок на</p>

Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів					Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата	26

			шовковому ситі № 38 згідно з ГОСТ 4403 та на металевому ситі № 016 згідно з ГОСТ 6613: не більше 1,5% (Під час розтирання між пальцями не повинно бути крупинок) Дисперсність: не менше 90,0 pH: не більше 7,1 Масова частка золи: не більше 6,0% Масова частка феродомішок: не більше 0,0003%
Есенція ванільна	ОСТ 18-103-84	Зовнішній вигляд: прозора рідина, для деяких видів допускається опалесенція та випадіння осаду. Колір: відповідний назві есенції. Запах: відповідний назві есенції.	
Маргарин середньо-калорійний	ДСТУ 4330:2004 «Маргарини м'які. Загальні технічні умови»	Смак та запах: Чистий вершковий, солодковершковий або кисловершковий (залежно від технологій), з присмаком пастеризації. Дозволено: не достатньо виражений вершковий, незначний присмак рослинних жирів, та (або) слабо кормовий смак. В міру солонуватий. Консистенція при температурі (15±1)°C: Легкоплавка,	Масова частка жиру: не менше 51,0% Масова частка вологи: 16% Кислотність: не більше 2,5° Кетстофера Температура плавлення: 25-36°C pH водної або водно-молочної фази: 4,2-5,5 Перекисне число: не більше 5 ммоль/кг ½ O під час випуску з підприємства; не більше 10 ммоль/кг ½ O наприкінці зберігання.

					Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		27

		пластична, однорідна. Поверхня на розрізі блискуча, суха на вигляд. Колір: Від світло-жовтого до жовтого, однорідний колір за всією масою.	
Вода питна	ДСТУ 7525:2014 «Вода питна»	Запах: не більше ніж 2 бали Смак та присмак: не більше ніж 2 бали Кольоровість: 20 град Каламутність: не більше 1,0-3,5 НОК	pH: не більше 6,5-8,5 Загальна жорсткість: не більше 10 ммоль/дм ³ Сульфати та хлориди: не більше 350 мг/дм ³ Залізо та марганець: не більше 0,5 мг/дм ³ Мідь та цинк: не більше 1 мг/дм ³ Натрій: не більше 200 мг/дм ³ Нафтопродукти: 0,1 мг/дм ³
Сир кисломолочний 20%	ДСТУ 4554:2006	Консистенція та зовнішній вигляд: м'яка, мазка або розсипчаста. Допускається незначна крупинчастість та незначне відділення сироватки Смак та запах: характерний кисломолочний. Без сторонніх присмаків та запахів Колір: Рівномірний білий або з кремовим відтінком.	Масова частка жиру: 9% Масова частка білка: не менше 14 % Масова частка вологи: 65-80% Титрована кислотність: 170-250°Т Фосфатаза: не допускається. Температура під час випуску з підприємства-виробника: не вище 4±2
Ванільний цукор	ДСТУ 1009:2005 «Цукор ванільний. Технічні умови»	Дрібнокристалічний порошок, без грудочок і сторонніх включень Білий або зі злегка жовтуватим відтінком Солодкий, із гіркуватим	Масова частка сахарози (поляризація): не менше 96,5% Масова частка ваніліну: не менше 2,5%

		присмаком, властивий ваніліну. Явно виражений запах ваніліну, без стороннього запаху	Масова частка вологи: не більше 0,2 % Розчинність у воді за температури 80°C: Повна. Без осаду. Масова частка феродомішок: не більше 0,0003%
Картопляний крохмаль	ДСТУ 4286:2004	Однорідний, білий порошок з блиском. Запах властивий крохмалю без сторонніх запахів	Масова частка вологи: не більше 20 % Масова частка загальної золи: не більше 0,30% Зокрема золи нерозчинній розчині соляної кислоти: 0,03% Кислотність: не більше 7,5 Масова частка сірчистого ангідриду: не більше 0,005 % Наявність металомангнітних домішок: не дозволяється
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий кристалічний. Технічні умови»	Зовнішній вигляд: Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категрій допускають жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок. Смак та запах: Солодкий, без сторонніх присмаку та запаху, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині. Чистота розчину: Розчин цукру повинен бути прозорим або таким, що має слабку	Масова частка сахарози (поляризація): не менше 99,7% Масова частка редуруючих речовин (в перерахунку на суху речовину): не більше 0,04 % Масова частка вологи: не більше 0,1 % Масова частка золи (в перерахунку на суху речовину): не більше 0,027% Кольоровість: не більше 45,0 одиниць оптичної густини (одиниць ICNMSA)

					Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		29

		опалесценцію, без нерозчинного осаду, механічних або сторонніх домішок	Масова частка феродомішок: не більше 0,0003%
Мак	ДСТУ 7696:2015 «Мак олійний. Загальні технічні вимоги»	Зовнішній вигляд: дрібні зерна не пошкоджені шкідниками і хворобами. Колір: голубуватий, сірий, сіро-голубий. Запах і смак: Властивий свіжому макі, без стороннього присмаку та запаху	Масова частка вологи: не більше 11% Масова частка смітцевої домішки: не більше 1% Масова частка олійної домішки: не більше 2% Зараженість шкідниками хлібних запасів не допускається.

					Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		30

4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.

У кондитерській галузі прийнято обчислювати потужність лінії за формуючим обладнанням на основі технічних норм його продуктивності.

Виробнича потужність виробництва борошняних кондитерських виробів визначається за технічними нормами потужності печі. Ми пропонуємо встановити піч марки ППП 1х9. Це електрична тунельна піч італійського виробництва призначена для випікання печива, бісквітів, кексів, пряників та інших кондитерських виробів. Конструкція печі дозволяє скоротити тривалість випікання виробів, підвищити продуктивність агрегату при забезпеченні хорошої якості виробів.

$$G = \frac{60 * L * m * N * C * C_1}{a_1 * \tau} \quad (3.2.1)$$

де L – довжина пекарної камери, м; m – кількість стрічок у печі, шт.; N – кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, шт.; C – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі, ($C = 0,98-0,99$); C_1 – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції, ($C = 0,99$); a_1 – кількість виробів в одному кілограмі (шт. згідно з рецептурою); τ – тривалість термообробки виробу, хв.

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N , шт., обчислюють за формулою

$$N = n_{\text{ш}} * n_{\text{д}} \quad (3.2.2)$$

де $n_{\text{ш}}$ – кількість тістових заготовок по ширині поду, шт.; $n_{\text{д}}$ – кількість тістових заготовок по довжині погонного метру поду печі, шт.

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі $n_{\text{ш}}$, шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою

$$n_{\text{ш}} = \frac{B - a}{b + a} \quad (3.2.3)$$

де B , b – ширина поду печі та виробу, мм; a – відстань між виробами, мм, зазвичай для печива, галет, крекерів – 5–6 мм, для форм – 25–30 мм.

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі $n_{\text{д}}$, шт., визначають за формулою

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - a}{l + a} \quad (3.2.4)$$

де l – довжина поду печі та виробу, м.

Розраховуємо продуктивність печі для тортів «Нарцис»

Кількість бісквітних напівфабрикатів по ширині поду в тунельній печі розраховуємо за формулою (3.2.3)

$$n_{\text{ш}} = \frac{1500 - 25}{200 + 25} = 6,5 \text{ приймаємо } 6 \text{ шт}$$

Кількість бісквітних напівфабрикатів по довжині погонного метру тунельної печі розраховуємо за формулою (3.2.4)

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - 25}{200 + 25} = 4,3 \text{ приймаємо } 4 \text{ шт}$$

					Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		31

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N, шт., обчислюють за формулою(3.2.2)

$$N = 6 * 4 = 24 \text{ шт}$$

Згідно уніфікованої рецептури на 1000 кг торта йде 355 кг самого бісквітного напівфабрикату, отже маса заготовки для 1 кг торта буде:

$$g = \frac{355}{1000} = 0,355 \text{ кг} = 355 \text{ г}$$

На один торт йде дві бісквітні заготовки, тому вага однієї:
355/2=177,5г

Тобто з 1 кг бісквіту ми отримаємо: 1000/177,5=5,6 приймаємо 5 шт. бісквітних заготовок.

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (3.2.1):

$$G_{\text{год}} = \frac{60 * 9 * 1 * 24 * 0,98 * 0,99}{5 * 30} = 83,82 \text{ кг/год}$$

Отже, знаючи, що для виготовлення 1000 кг готової продукції необхідно 355,0 кг бісквітного напівфабрикату, то при продуктивності печі 83,82 кг/год продуктивність лінії з урахуванням оздоблення буде:

$$\frac{1000 * 83,82}{355} = 236,11 \text{ кг тортів/год}$$

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} * T * K_0, \text{ кг/зм} \quad (3.2.5)$$

де, Gгод- годинна продуктивність, кг/год; T – тривалість зміни, год.; K₀ – коефіцієнт використання обладнання (0,85-0,97)

Приймаємо, що підприємство працює в дві зміни по 12 год, при розрахунку за зміну приймаємо 11,5 год., тому що 0,5 год. Виділяємо для миття обладнання,тому за зміну виготовляють:

$$G_{\text{зм}} = 19,66 * 11,5 * 0,90 = 2443,73 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність за добу:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} * N_{\text{зм}}, \text{ т/добу} \quad (3.2.3.)$$

де, Gзм- годинна продуктивність, т/зм; Nзм – кількість змін, шт.

Торт виробляє лише одна із двох змін. Інша виготовляє торт

«Празький»

$$G_{\text{доб}} = 2443,73 * 1 = 2,4 \text{ т/добу}$$

Виробнича потужність:

$$G_{\text{рік}} = \frac{G_{\text{доб}} * \text{ФРЧ}}{1000} \quad (3.2.4)$$

де Gдоб- добова продуктивність, т/добу; ФРЧ – фонд робочого часу, діб (для ЦКВ – 244 доби, для БКВ – 241 доби).

$$G_{\text{рік}} = \frac{2,4 * 241}{1000} = 0,58 \text{ тис т/рік}$$

Аналогічно розраховуємо продуктивність печі для тортів «Празький»

Згідно уніфікованої рецептури на 1000 кг торта йде 480 кг самого бісквітного напівфабрикату, отже маса заготовки для 1 кг торта буде:

					Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		32

$$g = \frac{480}{1000} = 0.480 \text{ кг} = 480 \text{ г}$$

На один торт йде дві бісквітні заготовки, тому вага однієї: $480/2=240\text{г}$
Тобто з 1 кг бісквіту ми отримуємо: $1000/240=4,1$ приймаємо 4 шт.

бісквітних заготовок.

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (3.2.1):

$$G_{\text{год}} = \frac{60 * 9 * 1 * 24 * 0,98 * 0,99}{4 * 30} = 104,78 \text{ кг/год}$$

Отже, знаючи, що для виготовлення 1000 кг готової продукції необхідно 480,0 кг бісквітного напівфабрикату, то при продуктивності печі 104,78 кг/год продуктивність лінії з урахуванням оздоблення буде:

$$\frac{1000 * 104,78}{480} = 218,29 \text{ кг тортів/год}$$

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну розраховуємо за формулою (3.2.5)

$$G_{\text{зм}} = 218,29 * 11,5 * 0,90 = 2259,3 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність за добу за формулою (3.2.3):

$$G_{\text{доб}} = 2259,3 * 1 = 2,26 \text{ т/добу}$$

Виробнича потужність за формулою (3.2.4):

$$G_{\text{рік}} = \frac{2,26 * 241}{1000} = 0,54 \text{ тис т/рік}$$

Розраховуємо продуктивність печі для кексів «Фруктозка»

Кількість напівфабрикатів по ширині поду в тунельній печі розраховуємо за формулою (3.2.3)

$$n_{\text{ш}} = \frac{1000 - 25}{70 + 25} = 10,26 \text{ приймаємо 10 шт}$$

Кількість бісквітних напівфабрикатів по довжині погонного метру тунельної печі розраховуємо за формулою (3.2.4)

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - 25}{70 + 25} = 10,26 \text{ приймаємо 10 шт}$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N, шт., обчислюють за формулою(3.2.2)

$$N = 10 * 10 = 100 \text{ шт}$$

Згідно уніфікованої рецептури на 1000 кг готової продукції йде 1121,2 кг тіста, отже маса заготовки для 1 кексу масою 0,05 кг :

$$g = \frac{1121,2 * 0,05}{1000} = 0,056 \text{ кг}$$

Тобто з 1 кг тіста ми отримуємо: 17 шт кексів

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (3.2.1):

$$G_{\text{год}} = \frac{60 * 9 * 1 * 100 * 0,98 * 0,99}{17 * 100} = 336,36 \text{ кг/год}$$

Отже, знаючи, що для виготовлення 1000 кг готової продукції необхідно 1121,2 кг тіста, то при продуктивності печі 336,36 кг/год продуктивність лінії з урахуванням оздоблення буде:

					Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		33

$$\frac{1000 * 336,36}{1121,2} = 300 \text{ кг кексів/год}$$

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну розраховуємо за формулою (3.2.5):

$$G_{зм} = 300 * 11,5 * 0,90 = 3105 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність за добу (за формулою (3.2.3)):

$$G_{доб} = 3105 * 1 = 3,1 \text{ т/добу}$$

Виробнича потужність (за формулою (3.2.4)):

$$G_{рік} = \frac{3,1 * 241}{1000} = 0,75 \text{ тис т/рік}$$

Розраховуємо продуктивність печі для кексів «Маківка»

Кількість напівфабрикатів по ширині поду в тунельній печі розраховуємо за формулою (3.2.3)

$$n_{ш} = \frac{1500 - 25}{140 + 25} = 4,69 \text{ приймаємо 5 шт}$$

Кількість бісквітних напівфабрикатів по довжині погонного метру тунельної печі розраховуємо за формулою (3.2.4)

$$n_{д} = \frac{1000 - 25}{70 + 25} = 9,98 \text{ приймаємо 10 шт}$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N, шт., обчислюють за формулою(3.2.2)

$$N = 5 * 10 = 50 \text{ шт}$$

Згідно уніфікованої рецептури на 1000 кг готової продукції йде 1124,6 кг тіста, отже маса заготовки для 1 кексу масою 0,1 кг :

$$g = \frac{1124,6 * 0,1}{1000} = 0,11 \text{ кг}$$

Тобто з 1 кг тіста ми отримаємо: 8 шт кексів

Годинну продуктивність печі розраховуємо за формулою (3.2.1):

$$G_{год} = \frac{60 * 9 * 1 * 50 * 0,98 * 0,99}{8 * 80} = 404,85 \text{ кг/год}$$

Отже, знаючи, що для виготовлення 1000 кг готової продукції необхідно 1124,6 кг тіста, то при продуктивності печі 404,85 кг/год продуктивність лінії з урахуванням оздоблення буде:

$$\frac{1000 * 404,85}{1124,6} = 360 \text{ кг кексів/год}$$

Продуктивність потоково-механізованих ліній за зміну розраховуємо за формулою (3.2.5):

$$G_{зм} = 360 * 11,5 * 0,90 = 3726 \text{ кг/зм}$$

Продуктивність за добу (за формулою (3.2.3)):

$$G_{доб} = 3726 * 1 = 3,73 \text{ т/добу}$$

Виробнича потужність (за формулою (3.2.4)):

$$G_{рік} = \frac{3,7 * 241}{1000} = 0,89 \text{ тис т/рік}$$

					Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		34

Таблиця 3.2.1. – Груповий асортимент цеху

Назва виробу	Виробництво виробу			
	За годину, кг/год	За зміну, кг/зм	За добу, т/добу	За рік, тис. т/рік
Торт «Нарцис»	236,11	2443,23	2,4	0,58
Торт «Празький»	218,29	2259,3	2,2	0,54
Кекс «Фруктозка»	300	3105	3,1	0,75
Кекс «Маківка»	360	3726	3,73	0,89
Всього	-	-	11,43	2,71

Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата

Вибір і розрахунок продуктивності
провідного обладнання

Арк.

35

5. Технологічні розрахунки

5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Заплановано будівництво підприємства з встановленням наступних потоково-механізованих ліній:

- Торт «Нарцис»
- Торт «Празький»
- Кекс «Фруктозка»
- Кекс «Маківка»

Таблиця 5.1.1 – Рецептúra торта «Нарцис»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст СР	Витрати сировини, кг на 1 т готової продукції	
		В натурі	В СР
Торт «Нарцис»:			
Крем сирковий	68,0	645,0	438,6
Н/ф Бісквіт	75,0	350,0	262,5
Крихта бісквітна	94,0	5,0	4,7
Всього	70,58	1000	705,8
Вихід		1000	705,8
Н/ф бісквіт:		На 650,00 кг	
Меланж	27,0	202,49	54,67
Цукор білий кристалічний	99,85	121,49	121,31
Борошно пшеничного вищого сорту	85,5	98,41	84,14
Крохмаль картопляний	80,0	24,3	19,44
Есенція ванільна	-	1,21	-
Всього	75,0	447,9	279,56
Вихід		350,0	262,5
Н/ф крем сирковий:		На 645,00 кг	
Сир кисломолочний	39,0	298,15	116,28
Маргарин	84,0	178,89	150,27
Цукор білий кристалічний	99,85	178,89	178,62
Ванільна пудра	99,85	2,38	2,38
Всього	68,0	658,31	447,55
Вихід		645,0	438,6
Крихта бісквітна:		На 5,00 кг	
Меланж	27,0	3,66	0,99
Цукор білий кристалічний	99,85	2,2	2,2
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	1,78	1,52
Крохмаль картопляний	80,0	0,44	0,35
Есенція ванільна	-	0,022	-

Всього	94,0	8,102	5,06
Вихід		5,0	4,7

Маса виробу 500г±2,5%/1кг+/-1,5%

Таблиця 5.1.2 – Зведена рецептура торту «Нарцис»

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		По сумі фаз, кг		На 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор білий кристалічний	99,85	302,58	302,13	313,3	312,83
Сир 20%-ї жирності	39,0	298,15	116,28	308,71	120,4
Меланж	27,0	206,15	55,66	213,45	57,63
Масло вершкове несолене	84,0	178,89	150,27	185,23	155,59
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	100,19	85,66	103,74	888,7
Крохмаль картопляний	80,0	24,74	19,79	225,62	20,5
Пудра ванільна	99,85	2,38	2,38	2,46	2,46
Есенція	-	1,23	-	1,27	-
Всього		1114,31	732,17	1153,78	758,11
Вихід		1000,00	705,8	1000,00	705,8

Таблиця 5.1.3 – Рецептура торту «Празький»

Найменування сировини і напівфабрикатів	Вміст СР	Витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В СР
Торт «Празький»:			
Бісквіт з вершковим маслом та какао	76,00	470,00	357,20
Крем «Празький»	72,50	340,00	246,50
Помадка шоколадна	88,00	128,00	112,64
Повидло фруктов-ягідне	66,00	52,00	34,32
Крихта бісквітного н/ф з маслом	76,00	10,00	7,60
Всього	-	1000,00	758,26
Вихід	75,83	1000,00	758,26

Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата
-------	------	-------------	--------	------

Технологічні розрахунки. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Арк.

37

Бісквіт з вершковим маслом та какао:		На 470,00 кг	
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	117,23	100,23
Цукор білий кристалічний	99,85	141,51	141,29
Меланж	27,00	303,25	81,88
Масло вершкове	84,00	40,42	33,95
Какао порошок	95,00	24,27	23,06
Всього	-	626,68	380,41
Вихід	76,00	470,00	357,20
Крем «Празький»:		На 340,00 кг	
Масло вершкове	84,00	182,52	152,32
Какао порошок	95,00	8,56	8,13
Жовток яєчний	46,00	19,00	8,74
Молоко цільне згущене з цукром	74,00	110,27	81,60
Ванілін	-	0,10	-
Всього	-	320,45	251,79
Вихід	72,50	340,00	246,50
Помадка шоколадна:		На 128,00 кг	
Цукор білий кристалічний	99,85	96,58	96,43
Патока крохмальна	78,00	14,49	11,30
Какао порошок	95,00	6,05	5,74
Пудра ванільна	99,85	0,30	0,30
Есенція	-	0,34	-
Всього	-	117,76	113,77
Вихід	88,00	128,00	112,64
Крихта бісквітного н/ф з маслом:		На 10,00 кг	
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	2,50	2,16
Цукор білий кристалічний	99,85	3,04	3,04
Меланж	27,00	6,52	1,76
Вершкове масло	84,00	0,87	0,73
Какао порошок	95,00	0,52	0,50
Всього	-	13,47	8,19
Вихід	76,00	10,00	7,60

Маса виробу 1,0 кг±2,5%

Загальні витрати 6,0%

					Технологічні розрахунки. Вихідні дані до технологічних розрахунків	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		38

Таблиця 5.1.4 – Зведена рецептура торта «Празький»

Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		По сумі фаз, кг		На 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	119,75	102,39	122,51	104,75
Цукор білий кристалічний	99,85	241,13	240,77	246,69	246,32
Меланж	27,00	309,77	83,64	316,93	85,57
Вершкове масло	84,00	223,81	188,00	228,96	192,23
Какао порошок	95,00	39,40	37,43	40,31	38,29
Жовток яєчний	46,0	19,00	8,74	19,43	8,94
Молоко цільне згущене з цукром	74,0	110,20	81,60	112,81	83,48
Ванілін	-	0,10	-	0,10	-
Патока крохмальна	78,00	14,49	11,30	14,82	11,56
Пудра ванільна	99,85	0,30	0,30	0,31	0,31
Есенція	-	0,34	-	0,35	-
Повидло фруктово-ягідне	66,00	52,00	34,32	53,20	35,11
Всього	-	1130,36	788,49	1156,42	806,66
Вихід	75,83	1000,00	758,26	1000,00	758,26

Таблиця 5.1.5 – Рецептура кексу «Фруктозка»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	На 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	357,3	305,6
Масло вершкове	84,00	266,4	223,77
Меланж	27,00	213,1	57,53
Фруктоза	98,00	282,8	277,14
Вуглеамонійна сіль	-	0,8	-
Ароматизатор	-	0,8	-
Всього		1121,2	864,04
Вихід	83,00	1000	830

Загальні втрати – 4.0%

					Технологічні розрахунки. Вихідні дані до технологічних розрахунків	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		39

Таблиця 5.1.6 – Рецептатура кексу «Маківка»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	На 1т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,5	288,7	246,84
Масло вершкове	84,00	216,6	181,94
Меланж	27,00	173,3	46,8
Цукор білий кристалічний	99,85	216,6	216,27
Мак	95,5	216,7	206,95
Цукрова пудра	99,85	11,1	10,9
Вуглеамонійна сіль	-	0,8	-
Ароматизатор	-	0,8	-
Всього		1124,6	909,25
Вихід	85,00	1000,0	850,0

Загальні втрати – 6,5%

Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата

5.2. Продуктовий розрахунок та розрахунок норм витрат сировини

У цьому розділі проведемо розрахунок витрат напівфабрикатів власного виробництва:

Для тортів «Нарцис» виготовляються і використовуються такі н/ф:

- Н/ф Бісквіт
- Крем сирковий
- Крихта бісквітна

Для тортів «Празький» виготовляються та використовуються такі н/ф:

- Бісквіт з вершковим маслом та какао
- Крем «Празький»
- Помадка шоколадна
- Повидло фруктовো-ягідне
- Крихта бісквітного н/ф з маслом та какао

Для кексів «Фруктозка» виготовляють і використовують такі н/ф:

- Тісто

Для кексів «Маківка» виготовляють і використовують такі н/ф:

- Тісто
- Цукрова пудра

Розрахунок кількості початкових напівфабрикатів у натурі, кг, таких, як рецептурні суміші, сиропи, проводять за формулою:

$$H = \frac{d * B_1}{B_2} \quad (5.2.1)$$

де d — кількість кінцевого напівфабрикату або готової продукції, кг; B_1 — масова частка сухих речовин у кінцевому напівфабрикаті або у готовій продукції, %; B_2 — масова частка сухих речовин у початковому напівфабрикаті, %.

Витрати цукру білого кристалічного на виробництво цукрової пудри:

На 1000 кг пудри – 1003 кг цукру

На 11,1 кг – 11,13 цукру для кексів «Маківка»

Визначають кількість води, потрібної для замішування тіста:

$$P_B = \frac{100 * C}{100 - W_T} * B \quad (3.3.2.2)$$

де C — витрати сухих речовин сировини, необхідної для виготовлення 1 т готової продукції, кг; W_T — масова частка вологи в тісті, %; B — маса всієї сировини у натурі без води для виготовлення 1 т готової продукції, кг.

Кількість води для замішування тіста для тортів «Нарцис»:

$$P_B = \frac{100 * 279,56}{100 - 37,58} - 447,9 = -0,03 - \text{вода не потрібна}$$

Кількість води для замішування тіста для тортів «Празький»:

$$P_B = \frac{100 * 380,41}{100 - 39,27} - 626,68 = -0,28 - \text{вода не потрібна}$$

					Технологічні розрахунки. Продуктовий розрахунок	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		41

Витрати води для виготовлення 1 тони шоколадної помадки на 1 тону розраховують:

$$B = \frac{100 * 113,77}{100 - 12} - 117,76 = 11,52 \text{ на 1т напівфабрикату}$$

Таблиця 3.3.2 – Розрахунок витрат напівфабрикатів в першу зміну

Напівфабрикат	Торт «Нарцис»		Кекс «Маківка»		Всього на зміну, кг
	На 1 т, кг	На зміну 2,4 т, кг	На 1 т. кг	На зміну 3,73 т, кг	
Н/ф Бісквіт	420,53	1009,27	-	-	1009,27
Крем сирковий	645,19	1548,46	-	-	1548,46
Крихта бісквітна	7,53	18,07	-	-	18,07
Цукрова пудра	2,47	5,93	11,13	41,51	47,44
Тісто на кекси	-	-	1124,6	4194,76	4194,76

Таблиця 3.3.3 – Розрахунок витрат напівфабрикатів в другу зміну

Напівфабрикат	Торт «Празький»		Кекс «Фруктозка»		Всього на зміну, кг
	На 1 т, кг	На зміну 2,2 т, кг	На 1 т, кг	На зміну 3,1 т, кг	
Бісквіт з вершковим маслом та какао	588,47	1294,63	-	-	1294,63
Крем «Празький»	313,73	690,21	-	-	690,21
Помадка шоколадна	116,60	256,52	-	-	256,52
Повидло фруктово-ягідне	52,00	114,40	-	-	114,40
Крихта бісквітного н/ф з маслом	12,50	27,50	-	-	27,50
Цукрова пудра	0,31	0,68	-	-	0,68
Вода	11,52	25,34	-	-	25,34
Тісто на кекси	-	-	1121,2	3475,72	3475,72

Таблиця 3.3.4 – Таблиця технологічних режимів

Найменування етапу	Найменування операції	Режими та параметри
1	2	3
Для торта «Нарцис»		
Приготування бісквіту	Перемішування	τ=30-40 хв до збільшення об'єму у 2,5-3 рази
	Формування	У підготовлені форми
	Випікання	При t=220°C, τ=30 хв, до

Технологічні розрахунки. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Арк.

42

		вологості 22-27%
	Охолодження	$\tau=20-30$ хв, $t=15-20^{\circ}\text{C}$
Приготування крему	Збивання	$\tau=20-30$ хв
Формування готового продукту	-	$t=15-20^{\circ}\text{C}$
Пакування	-	У добре вентиляваному приміщенні
Для торту «Празький»		
Приготування тіста	Перемішування	$\tau=30-40$ хв до збільшення об'єму у 2,5-3 рази
	Формування	У підготовлені форми
	Випікання	При $t=200-225^{\circ}\text{C}$, $\tau=40-45$ хв, до вологості 22-27%
	Охолодження	$\tau=20-30$ хв, $t=15-20^{\circ}\text{C}$
Приготування крему	Збивання	$\tau=20-30$ хв
Приготування помадки	Уварювання	До $t=115-117^{\circ}\text{C}$
	Збивання	$\tau=15-20$ хв
	Темперування	$t=200-225^{\circ}\text{C}$, вологість – 12%
Формування готового продукту	-	$t=15-20^{\circ}\text{C}$
Пакування	-	У добре вентиляваному приміщенні
Для кексів «Фруктозка»		
Приготування тіста	Збивання	$\tau=25-35$ хв
	Формування	В круглій формі, в паперові капсули, 1/3 форми
	Випікання	При $t=100-120^{\circ}\text{C}$, $\tau=90-120$ хв, до вологості 17%
	Охолодження	При $t=20-25^{\circ}\text{C}$, $\tau=4$ год
Пакування	-	У добре вентиляваному приміщенні
Для кексів «Маківка»		
Приготування тіста	Перемішування	$\tau=25-35$ хв
	Формування	В прямокутні форми, в паперові капсули, 1/3 форми
	Випікання	При $t=160-200^{\circ}\text{C}$, $\tau=70-80$ хв, до вологості 15%
	Охолодження	При $t=20-25^{\circ}\text{C}$, $\tau=4$ год
Пакування	-	У добре вентиляваному приміщенні

Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата
-------	------	-------------	--------	------

Технологічні розрахунки. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Арк.

43

5.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

Таблиця 5.3.1. – Витрати сировини для виробництва тортів

Сировина	Торт «Нарцис»		Торт «Празький»		Разом	
	На 1 т, кг	На зміну 2,4т, кг	На 1 т, кг	На зміну 2,2 т, кг	За добу, кг	За рік, тис. т
Борошно пшеничне вищого сорту	100,19	20,34	119,75	22,51	42,85	10,33
Цукор білий кристалічний	302,58	61,42	241,13	45,33	106,76	25,73
Меланж	206,15	41,85	309,77	58,24	100,09	24,12
Вершкове масло	178,89	36,31	223,81	42,08	78,39	18,89
Какао-порошок	-	-	39,40	7,41	7,41	1,79
Яєчні жовтки	-	-	19,00	3,57	3,57	0,86
Молоко цільне згущене з цукром	-	-	110,27	20,73	20,73	5,00
Ванілін	-	-	0,10	0,02	0,02	0,00
Патока крохмальна	-	-	14,49	2,72	2,72	0,66
Пудра ванільна	2,38	0,48	0,30	0,06	0,54	0,13
Есенція	1,23	0,25	0,34	0,06	0,31	0,08
Повидло фруктовоягідне	-	-	52,00	9,78	9,78	2,36
Крохмаль картопляний	24,74	5,02	-	-	5,02	1,21
Сир 20%-ї жирності	298,15	60,52	-	-	60,52	14,59

Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата

Технологічні розрахунки. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Арк.

44

Таблиця 5.3.2. – Витрати сировини для виробництва кексів

Сировина	Кекс «Фруктозка»		Кекс «Маківка»		Разом	
	На 1 т, кг	На зміну 3,1 т, кг	На 1 т, кг	На зміну 3,73т, кг	За добу, кг	За рік, тис. т
Борошно пшеничне вищого сорту	357,3	59,31	288,7	108,55	167,86	40,45
Цукор білий кристалічний	-	-	216,6	81,44	81,44	19,63
Фруктоза	282,8	46,94	-		46,94	11,31
Меланж	213,1	35,37	173,3	65,16	100,54	24,23
Вершкове масло	266,4	44,22	216,6	81,44	125,66	30,29
Ванілін	0,8	0,13	0,8	0,30	0,43	0,10
Вуглеамонійна сіль	0,8	0,13	0,8	0,30	0,43	0,10
Цукрова пудра	-	-	11,1	4,17	4,17	1,01
Мак	-	-	216,7	81,48	81,48	19,64

Таблиця 5.3.3. – Загальні витрати сировини

Сировина	Торти		Кекси		Разом	
	За добу, кг	За рік, тис. т	За добу, кг	За рік, тис. т	За добу, кг	За рік, тис. т
Борошно пшеничне вищого сорту	100,19	20,34	119,75	22,51	42,85	10,33
Цукор білий кристалічний	302,58	61,42	241,13	45,33	106,76	25,73
Меланж	206,15	41,85	309,77	58,24	100,09	24,12
Вершкове масло	178,89	36,31	223,81	42,08	78,39	18,89
Какао-порошок	-	-	39,40	7,41	7,41	1,79
Яєчні жовтки	-	-	19,00	3,57	3,57	0,86
Молоко цільне згущене з цукром	-	-	110,27	20,73	20,73	5,00
Ванілін	-	-	0,10	0,02	0,02	0,00
Патока крохмальна	-	-	14,49	2,72	2,72	0,66
Пудра ванільна	2,38	0,48	0,30	0,06	0,54	0,13
Есенція	1,23	0,25	0,34	0,06	0,31	0,08

Арк.

Технологічні розрахунки.
Витрати сировини

45

<i>Повидло фруктово-ягідне</i>	-	-	52,00	9,78	9,78	2,36
<i>Крохмаль картопляний</i>	24,74	5,02	-	-	5,02	1,21
<i>Сир 20%-ї жирності</i>	298,15	60,52	-	-	60,52	14,59

Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата

Технологічні розрахунки.
Витрати сировини.

Арк.

46

6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції

Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

Кількість силосів (бункерів), N , шт для зберігання сипкої продукції визначають за формулою:

$$N = \frac{M_c \cdot n}{Q} \quad (6.1.1)$$

де M_c — добові витрати сировини, кг; n — термін зберігання сировини на підприємстві; Q — місткість силосу(бункеру), кг.

Розрахункове значення кількості силосів (бункерів) округлюють у більшу сторону і додатково приймають один запасний.

Кількість силосів (бункерів), N , шт для зберігання борошна пшеничного вищого сорту розраховуємо за формулою (6.1.1):

$$N = \frac{210,71 \cdot 7}{2500} = 0,59 \text{ шт приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Кількість силосів (бункерів), N , шт для зберігання цукру білого кристалічного розраховуємо за формулою (6.1.1):

$$N = \frac{188,2 \cdot 10}{2500} = 0,75 \text{ шт приймаємо } 1 \text{ шт.}$$

Проектуємо по одному запасному силосу для кожної сировини. Всього потрібно 4 силосів Trevira SPTFI005 місткістю 2500 кг.

					Технологічні розрахунки. Розрахунок площ складських приміщень	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		47

Розрахунок складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок проводиться за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини на 1 м² площі.

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 1 т/ м ²	Необхідна площа складу, м ²
1	2	3	4	5	6
<i>Склад зберігання основної сировини</i>					
Крохмаль картопляний	5,02	15	0,07	0,95	0,07
Фруктоза	46,94	15	0,7	0,95	0,665
<i>Всього</i>	<i>0,74</i>				
<i>Склад зберігання смако-ароматичних речовин</i>					
Есенція	0,74	30	0,02	0,60	0,01
Какао-порошок	7,41	30	0,22	0,50	0,11
Ванільна пудра	0,54	30	0,02	1,32	0,02
Мак	81,48	30	2,44	1,0	2,44
<i>Всього</i>	<i>2,59</i>				
<i>Холодний склад зберігання сировини, що швидко псується</i>					
Вершкове масло	203,99	3	0,61	1,05	0,64
Молоко згущене	20,73	15	0,31	1,05	0,33
Меланж	200,63	15	3,01	0,47	1,41
Ячні жовтки	3,57	15	0,05	1,06	0,06
Сир 20%-ї жирності	60,52	7	0,42	1,05	0,44
<i>Всього</i>	<i>2,89</i>				
<i>Склад фруктово-ягідної сировини</i>					
Повидло	9,78	30	0,29	0,75	0,22
<i>Всього</i>	<i>0,22</i>				

Розрахунок складів зберігання тари та пакувальних матеріалів

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві належать матеріали, що використовуються для загортання і пакування готових кондитерських виробів: папір, пергамент, клей, картон, етикетки, тощо.

Витрати цих матеріалів і тари розраховують за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів згідно із нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості.

					Технологічні розрахунки. Розрахунок складських приміщень	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		48

Пакувальні матеріали відіграють важливу роль у формуванні асортименту товарів, їх іміджу, забезпеченні збереження в процесі просування товару.

Торти пакують у декоровані коробки масою по 1кг з використанням таких пакувальних матеріалів, як підпергамент, етикетка, клей та пакувальна стрічка. Кекси «Фруктозка» пакуються в яскраво оформлені коробки по 4 шт, кожна одиниця масою 50 г має паперову капсулу. Кекси «Маківка» масою 100 г пакуються поштучно в поліпропіленову плівку.

Таблиця 6.2 – Витрати тари

Виріб	Тара	Фактична маса, кг	Виробіток за добу, т	Потреба, шт., коробів	
				на добу, шт	на рік, тис. шт.
Торт «Нарцис»	Декорований короб	1,0	0,203	203	48,92
Торт «Празький»	Декорований короб	1,0	0,166	166	40,01
Кекс «Фруктозка»	Декорований короб	0,25	0,188	188	45,31
	Паперові капсули круглі			188	45,31
Кекс «Маківка»	Поліпропіленова плівка	0,05	0,376	376	90,62
	Паперові капсули прямокутні			376	90,62

Таблиця 6.3 – Витрати пакувальних матеріалів

Сировина	«Нарцис»		«Празький»		«Фруктозка»		«Маківка»	
	На 1 т	За зміну 0,203	На 1 т	За зміну 0,188	На 1 т	За зміну 0,166	На 1 т	За зміну 0,376
Підпергамент, кг	3,30	0,67	3,30	0,55	-	-	-	-
Пакувальна стрічка, шт	1000	203,00	1000	166,00	-	-	-	-
Клей, кг	0,75	0,15	0,75	0,12	0,20	0,04	0,20	0,03
Етикет маркувальний	1000	203,00	1000	166,00	1000	203,00	1000	166,00

Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата
-------	------	-------------	--------	------

Технологічні розрахунки.
Витрати тари, пакувальних матеріалів

Арк.

49

Всього за добу використовується:

Матеріал	За добу
Підпергамент, кг	1,22
Пакувальна стрічка, шт	369,00
Клей, кг	0,34
Етикет маркувальний	738

Запаси усіх таропакувальних матеріалів і заготовок передбачені в розмірах місячної потреби. Запаси готової тари на складах при виробничих цехах приймають у розмірі добової потреби виробництва.

Таблиця 6.4. – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

Виріб	Добові витрати, шт.	Термін зберігання, діб	Вага одного коробка, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Торт «Нарцис»	203	30	0,2	1,218	0,56	0,68
Торт «Празький»	188	30	0,2	1,128	0,56	0,63
<i>Всього</i>						1,31

Етикет маркувальний надходить на підприємство у пачках по 4 тис.шт.

$$\begin{aligned} 60 \text{ шт} & \text{ — } 0,1 \text{ кг} \\ 738 \text{ шт} & \text{ — } x \\ x & = 1,23 \text{ кг} \end{aligned}$$

Пакувальна стрічка надходить на підприємство у вигляді рулонів по 500 шт.

$$\begin{aligned} 500 \text{ шт} & \text{ — } 0,3 \text{ кг} \\ 369 \text{ шт} & \text{ — } x \\ x & = 0,22 \text{ кг} \end{aligned}$$

Таблиця 6.5. – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Підпергамент	1,22	30	0,04	1,5	0,05
Пакувальна стрічка	0,22	30	0,01	0,46	0,003
Клей	0,34	30	0,01	0,83	0,01
Етикет маркувальний	1,23	30	0,04	0,46	0,02
<i>Всього</i>					0,08

Загальна площа складу для тари та пакувальних матеріалів складає $1,24+0,08=1,32 \text{ м}^2$

Розрахунок складів зберігання готової продукції

Готова продукція зберігається в холодильній камері при температурі $2-5^\circ\text{C}$ при відносній вологості повітря не більше ніж 75%. Склад повинен бути добре вентильованим. Готові вироби постачаються на склади головним чином у гофрованих коробках на піддонах розміром $1200 \times 800 \text{ мм}$, у вигляді пакетів середньою вагою $0,2-0,4 \text{ т}$ готової продукції. У пакетах встановлюють 36 коробів у шість рядів за висотою.

Таблиця 6.3. – Розрахунок складу готової продукції

Виріб	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа для зберігання 1 т, м^2	Необхідна площа складу, м^2
Торт «Нарцис»	0,203	1	0,203	5,0	1,015
Торт «Празький»	0,166	1	0,166	5,0	0,83
Кекс «Фруктозка»	0,188	1	0,188	3,0	0,564
Кекс «Маківка»	0,367	1	0,367	3,0	1,101
<i>Всього</i>					3,51

Площа експедиції приймається як 20% від загальної площі складу готової продукції але не менше 50 м^2 .

Разом з тим в експедиції визначають підсобно – виробничі приміщення для: диспетчера – 4 м^2 на одного працівника; комірників готової продукції – 4 м^2 на одного працівника; вантажників – 6 м^2 на одного працівника.

Загальна площа складу для зберігання готової продукції та експедиції становить:

$$50+4+(4*2)+6=68,00 \text{ м}^2$$

7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

Заплановано встановлення комплексно-механізованої лінії з використанням обладнання переважно одного виробника.

GORRERI – це передова Італійська компанія з багаторічним стажем, яка забезпечує кондитерську промисловість новітнім обладнанням. Крім широкого асортименту різноманітного обладнання вони також пропонують встановлення укомплектованих повністю автоматизованих ліній виробництва бісквітних тортів і кексів «під ключ».

Підбір обладнання проводиться згідно з вибраною технологічною схемою з урахуванням змінного виробітку і потужності обладнання.

Планетарні міксери PlanetMixer 200 фірми GORRERI.

Ця універсальна машина гарантує якісне приготування тіста різних видів та кремів (при використанні діжі з подвійною стінкою і терморегуляцією парою чи водою). Вся мостова структура виготовлена із листової нержавіючої сталі, оснащена електро-механічними компонентами, варіатором швидкості місильних органів та головки та оснащена сенсорною панеллю.

Технічні характеристики:

- Програмований логічний контролер (ПЛК);
- Сенсорна панель з ПО на різних мовах;
- Захисні датчики та елементи.

Насос для перекачування продуктів.

Пристрій простий в обслуговуванні та практичний. Працює на стиснутому повітрі з максимальною швидкістю перекачування – 2л за цикл з 50 циклами в хвилину.

Технічні характеристики:

- Виконаний в 4х варіаціях;
- Гнучкий шланг з 3-зажимним чи DIN з'єднанням довжиною 3м;
 - Виготовлений повністю із нержавіючої сталі;
 - Оснащений пневмо-диском для повного спустошення діжі.

Печі ППП

Використовують дані печі для випікання широкого асортименту хліба та булочних виробів, а також бісквітів, печива, кексів, пряників тощо. Печі можуть бути укомплектовані відповідно до технології випікання, зокрема: технологією STIR; конвективними зонами дуотермами (тобто двостороннє обдування пекарної камери з метою рівномірнішого пропікання верхньої та бокових скорінок батонів за умови більш щільного їх укладання на под печі, з одночасним скороченням часу їх випікання). Сутність STIR - технології полягає в нанесенні на радіатори тунельних печей спеціального керамічного покриття. Керамічне покриття створює інфрачервоне випромінювання, що дозволяє скоротити час випікання, знизити упікання, поліпшити смакові властивості продукції та зберегти більшою мірою вітамінно-мінеральний комплекс виробів. Крім цього, під дією STIR - технології тістові заготовки

					Технологічні розрахунки. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		52

під час випікання стають менш розпливчастими, але їх кінцевий об'єм порівняно зі звичайним випіканням практично не змінюється.

Ще однією перевагою печей ППП є ізоляція бокових частин печі та низька витрата електроенергії приводу печі.

Лінія виробництва тортів (GORRERI)

Призначена для виробництва тортів з автоматизованим змащуванням та декоруванням.

До складу лінії виробництва тортів входять:

- Конвеєр;
- Дозування сиропів, промочок, помадок тощо;
- Дозатор DVG500;
- Прес для вирівнювання тортів.

До складу лінії виробництва кексів входять:

- Конвеєр;
- Вкладчик паперових капсул
- Дозатор DVG500;

Таблиця 7.1. – Технічні характеристики лінія виробництва тортів (Multimatic MTG300)

Характеристика	Значення
Продуктивність, кг/год	200
Продуктивність, шт/год	550
Ширина формуючого плато, мм	800
Маса заготовок, мм	1,0
Довжина заготовок, мм	25,0
Ширина заготовок, мм	25,0
Висота заготовок, мм	10,0
Встановлена потужність, кВт	15
Маса, кг	1500

Уварювальний котел КПЕ 160

Котел харчоварильний КПЕ-160 призначений для таких видів теплових маніпуляцій з продуктами, як варіння на пару, підігрів готової їжі, а також класичне варіння. Конструкція котла цільна, з герметичною кришкою, що перешкоджає виходу пари назовню. Варильна чаша зроблена з нержавіючої антикорозійної сталі.

Таблиця 7.2 – Технічні характеристики котла КПЕ 160

Характеристика	Значення
Встановлена потужність, кВт	15
Об'єм чаші, л	160
Габарити, мм	1100x800x850

Темперувальна машина Romati T8

Дане обладнання безперервної дії використовується для темперування помадки.

Таблиця 7.3 – Технічні характеристики темперувальної машини Romati T8

Характеристики	Значення
Продуктивність, кг/год	36
Потужність, кВт	0,7
Габарити, мм	1000x900x800

Дозатор SPOT

Одна з самих потужних відсаджувально-дозуючих машин на даний час.

Таблиця 7.4 – Технічні характеристики дозатору SPOT

Характеристики	Значення
Продуктивність, кг/год	100
Потужність, кВт	2,0
Габарити, мм	1000x900x800
Вага, кг	180

Аераторт GMG 100L

Насичує бісквітне тісто повітрям та подає до дозатору за допомогою трубопроводу.

Таблиця 7.5 – Технічні характеристики аератору GMG 100L

Характеристики	Значення
Потужність місильних органів, кВт	3,0
Потужність головки, кВт	2,2
Об'єм, л	100
Робочий об'єм, л	70
Габарити	1770x1100x1900
Маса, кг	550

Розрахунок кількості обладнання

Розрахунок кількості обладнання, шт., проводять за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{обладн.зм}}} \cdot C$$

де K — кількість одиниць обладнання; $G_{\text{сиров.зм}}$ — кількість сировини або напівфабрикатів, що підлягають обробленню за зміну, кг; $G_{\text{обладн.зм}}$ — продуктивність обладнання за зміну, кг; C — коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85—0,95.

Просіювач борошна

$$K = \frac{1041,82}{5400} \cdot 0,90 = 0,17 \text{ шт}$$

Приймаємо за 1 шт.

Просіювач цукру

$$K = \frac{2844,25}{5400} \cdot 0,90 = 0,47 \text{ шт}$$

					Технологічні розрахунки. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		54

Приймаємо за 1 шт.

Мікромлин Р35

$$K = \frac{23,22}{262,5} \cdot 0,90 = 0,08 \text{ шт}$$

Приймаємо за 1 шт.

Розрахунок продуктивності тістомісильної та збивальної машини для крему періодичної дії, кг/год:

$$P_M = \frac{60 * G}{\tau_p + \tau_B} \quad (7.1.)$$

Де G – кількість маси, яку отримують за 1 цикл, кг; τ_p – робочий час, який витрачається на 1 цикл, хв; τ_B – додатковий час, який витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження машини, хв (5-7 хв).

Кількість маси, яку отримують за 1 цикл, кг:

$$G = V * K * \rho \quad (7.2.)$$

Де V – об'єм ємності, м³; K – коефіцієнт заповнення ємності, ($K=0,8$); ρ – густина крему, кг/м³;

Кількість тістомісильних, збивальних машин періодичної дії, шт:

$$N = \frac{P}{P_M} \quad (7.3.)$$

Де P – годинні витрати напівфабрикату (тіст, крему та ін.) кг/год; P_M – продуктивність тістомісильної машини, кг/год.

Продуктивність міксерів для лінії тортів розраховуємо за формулою (7.1):

$$P_M = \frac{60 * 0,2 * 0,8 * 570}{20 + 5} = 218,88 \text{ кг/год}$$

Кількість міксерів розраховуємо за формулою (7.3):

$$N = \frac{110,63}{218,88} = 0,5 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Продуктивність аераторів розраховуємо за формулою (7.1.):

$$P_M = \frac{60 * 0,3 * 0,8 * 570}{20 + 7} = 304 \text{ кг/год}$$

Кількість аераторів визначаємо за формулою (7.3):

$$N = \frac{218,88}{304} = 0,72 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Продуктивність міксерів для лінії кексів розраховуємо за формулою (7.1):

$$P_M = \frac{60 * 0,2 * 0,8 * 470}{30 + 5} = 128,9 \text{ кг/год}$$

Кількість міксерів розраховуємо за формулою (7.3):

$$N = \frac{40,85}{128,9} = 0,3 \text{ приймаємо 1 шт}$$

					Технологічні розрахунки. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		55

8. Специфікація технологічного обладнання

Таблиця 8.1. – Специфікація технологічного обладнання

№ п/п	Позиція на схемі	Назва	Позначення (тип, марка)	Кількість	Технічна характеристика		
					Продуктивність, кг/шт/год	Габарити	Потужність електродвигу на кВт
1	2	Силос	Trevira, місткістю 2,5 т	4	-	1300x1300x3000	-
2	5	Просіювач	ПБ-1000	7	1000	1070x620x1370	0,55
3	35	Дозатор для тіста та кремів	SPOT	2	100	1000x900x800	2,0
4	32	Планетарний міксер	GORRERI PlanetMixer 200	5	200	500x1500x2000	3,0
5	41, 42	Варильний котел	КПЕ 160	2	160	1100x800x850	15
6	31	Аератор	GMG-100	1	100	1400x1550x1900	3,0
7	38	Піч	ППП	2	580,2	1200 x9000x1480	1,1
8	43	Темперувальна машина	Pomati T8	1	36	1000x900x800	0,7
9	48	Пакувальна машина	Flow-pack JY- 320P	1	180	3400x700x1520	1,5
10	44- 46, 37	Лінія збірки тортів	Gorreri Multimatic MTG 300	1	200	600x600x1740	1500
11	35- 38	Лінія кексів	Gorreri Multimatic LPG	1	500	2000x9600x1740	2500

9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Виготовлена продукція в першу чергу повинна бути безпечною для споживачів. Проводять 3-ступеневий контроль. Контролюються не тільки параметри зберігання, транспортування, органолептичні та фізико-хімічні показники остаточного продукту, а і якість сировини, що надходить на склади, параметри зберігання та транспортування.

Контроль сировини проводиться при кожному прийманні партії. Спочатку перевіряється візуально цілісність пакування, а потім для детального аналізу проводять відбір проби, згідно нормативної документації, та направляють в лабораторію.

Щоб робота підприємства була стабільною та приносила прибуток потрібно зменшити кількість витрат сировини та уникати великої кількості браку методом контролю параметрів зберігання сировини, приготування напівфабрикатів, приготування готової продукції, забезпечити якісне пакування, зберігання та транспортування.

Основним органом контролю на підприємстві є центральна лабораторія.

Головним обов'язком центральної лабораторії є забезпечення контролю за виконанням технології на всіх стадіях виробництва, за якістю сировини, матеріалів і тари, що надходять на підприємство; за якістю напівфабрикатів і готової продукції. Також вона виконує методичне керівництво та контроль праці цехової лабораторії.

Головні завдання центральної лабораторії:

- контроль якості очищення обладнання, інвентарю, та мікробіологічна оцінка якості води;
- контроль якості сировини та пакувальних матеріалів;
- контролює якість хімічних матеріалів на всіх стадіях технологічного процесу за поданням цехових лабораторій;
- Забезпечення цехових лабораторій необхідними матеріалами та методичками;
- аналіз органолептичних показників готової продукції у повному асортименті;
- в разі відхилень показників від норм встановлення та можливі варіанти усунення причин;
- аналіз причин виникнення браку та впровадження заходів для зменшення його кількості;
- розробка заходів по зниженню втрат та переробки відходів;
- бере участь в узгодженні технологічних проектів у частині хімічного контролю процесів, згідно вимог методики;
- приймає участь, разом з відділом технологічного контролю та іншими службами підприємства, у виявленні причин браку продукції та розробці рекомендацій по його попередженню та усуненню;
- проводить контроль робіт цехових лабораторій і очисних споруд.

					Специфікація технологічного обладнання	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		57

Головним завданням цехової лабораторії є контроль основних параметрів технологічного циклу за яким закріплена лабораторія. Перевірка якості напівфабрикатів та готової продукції здійснюється фізичними (визначається кількість цукру поляриметричним методом, кількості сухих речовин рефрактометричним методом, контроль маси виробу) та хімічними (вологість, кислотність, вміст консервантів, шкідливих металів, золи) методами. Особливу увагу приділяють мікробіологічній оцінці (особливо для кремової групи продуктів) і визначають:

- загальне бактеріальне обнасінення;
- наявність патогенної мікрофлори;
- санітарно-мікробіологічний контроль обладнання;
- забрудненість повітря навколо робочого цеху.

Всі аналізи проводять за єдиними методами згідно стандартам або інструкціям. Тільки в цьому випадку можна зрівняти результати аналізів, що виконані в різних організаціях і лабораторіях. Поточний лабораторний аналіз, який пов'язаний з цеховим контролем, повинен бути якомога швидшим.

Результати технологічного контролю виробництва фіксується в лабораторному журналі.

- форма №1 – журнал результату аналізу борошна;
- форма №2 – журнал результатів аналізу сировини;
- форма №3 – журнал обліку металоманітних домішок у сировині;
- форма №4 – журнал результатів аналізу лабораторних виробів;
- форма №5 – журнал рецептур і технологічних вказівок по сортах виробів;
- форма №6 – журнал контролю технологічного процесу;
- форма №7 – журнал передачі скляного посуду й іншого лабораторного устаткування по змінах.

Аналізи та всі дослідження повинні проводитись на справному обладнанні та з використанням якісних реактивів, які відповідають еталону.

Таблиця 9.1. – Схема контролю якості сировини, напівфабрикатів та готової продукції.

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Методи контролю
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	Кожна партія, що надійшла	Масова частка вологи. Кількість і якість клейковини. Смак і запах. Вміст органічних і феродомішок.	Сушіння при 130 ⁰ С на протязі 30 хв., або на приладі Чижової. Відмивання, прилад ІДК. Органолептично. Магнітом, просіювання
Цукор білий кристалічний,	Не менше 1 разу на зміну	Смак, запах, колір. Вміст органічних та	Органолептично. Магнітом,

цукрова пудра		феродомішок.	просіювання, розчиненням у воді.
Вершкове масло, маргарин	Кожна партія, що надійшла	Смак, запах. Сухі речовини. Механічні домішки	Органолептично. Рефрактометром. Огляд, розчиненням у воді
Молоко згущене	Кожна партія, що надійшла	Смак, запах. Вміст сухих речовин	Органолептично. Сушка, орієнтовно рефрактометром
Меланж	Кожна партія, що надійшла	Смак, запах. Вміст сухих речовин	Органолептично. Сушка, орієнтовно рефрактометром
Повидло	Кожна партія	Смак, запах, зовнішній вигляд, вміст сухих речовин, вміст сторонніх, механічних домішок	Органолептично Рефрактометром, сушіння при 130 °С або на приладі Чижової. Огляд, розчинення у воді
Какао-порошок	Кожна партія	Смак, запах, зовнішній вигляд, вологість	Органолептично, сушіння при 130 °С або на приладі Чижової.
Сир кисломолочни й	Кожна партія	Смак, запах, зовнішній вигляд, вологість, масова частки жиру, кислотність	Органолептично, сушіння при 130 °С або на приладі Чижової, титруванням.
Есенція	Кожна партія, що надійшла	Зовнішній вигляд, запах, смак. Масова частка нерозчинних у води речовин	Органолептично. Фільтруванням
Мак	Кожна партія	Смак, запах, зовнішній вигляд, вологість, вміст домішок	Органолептично, Просіюванням, магнітовловлювачами , сушіння при 130 °С або на приладі Чижової
Напівфабрикати і готова продукція			
Тісто	В кінці замішування, в кожній партії	Смак, запах, зовнішня характеристика, вологість, масова	Органолептично. Висушуванням. Рефрактометрично

		частка загального цукру.	
Крем	Після збивання, в кожній партії	Смак, запах, зовнішня характеристика, вологість, вміст цукру	Органолептично. Висушуванням. Рефрактометрично
Помадка	Під час уварювання та після темперування. В кожній партії	Температура, вологість. Смак, запах, зовнішній вигляд	Органолептично. Висушуванням.
Готові вироби	Вибірково з партії	Смак, запах, зовнішня характеристика, вміст сухих речовин. Співвідношення напівфабрикату та оздоблення Вміст цукру та жиру Вага 1 шт	Органолептично. Рефрактометрично. Сушка при 130°C або на приладі Чижової Розрахунок по витраті заготовок Розрахунок, в окремих випадках аналітичний метод зважуванням

Організація метрологічного забезпечення якості виробів має проводитись відповідно до Закону України “Про метрологію та метрологічну діяльність”.
Порушення закону тягне за собою адміністративну відповідальність та штрафні санкції.

Таблиця 9.2. – Метрологічне забезпечення контролю виробництва тортів та кексів

Стадії технологічного процесу, які потребують контролю	Засоби вимірювання, позначення обладнання або технологічних умов	Межі вимірювання	Межі припустимої похибки/клас точності (КЛ.)
Зважування борошна	Прилад тензометричний. Тип УЕДВУ-3 та інші забезпечення вимірювання за вказівками метрологічних параметрів	0-40т	±0,5%
Зважування цукру	Прилад тензометричний, тип УЕДВУ-3 та інші засоби вимірювання з вказаними метрологічними параметрами	0-40т	±0,5%

Дозування рідких компонентів	Дозувальні станції фірми ВНИИХП, солемірний бачок АСБ-100, водомірний бачок АВБ-100	-	±0,5%
Темперування помадки	Термометр опору Вихідний сигнал: 4...20 мА	-50...180	0,25%
Визначення вологості н/ф	Ваги типу ВДР-1 ГОСТ 2404-88, ваги ВТП, прилад ОВТ-0,12 та інші, що забезпечують вимірювання за вказаними метрологічними параметрами	5-90%	+0,01г
Визначення температури н/ф	Електроконтактні термометри по ГОСТ 27554-87 та інші	0-50°C	±1°C

					Специфікація технологічного обладнання	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		61

10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

Для забезпечення якісного безперервного виробництва важливо забезпечити підприємство надійними постачальниками всього необхідного.

Вода на виробництві застосовується в приготуванні продукції, для отримання пари та зволоження пекарних камер, на миття обладнання та тари, холодильні установки, господарські потреби та в протипожежних цілях.

Водопостачання заводу здійснюється від міської водопровідної мережі Решетилівське КП «Водоканал».

Відведення виробничих (стічних) вод та фекалій відбувається у міську каналізацію. На виробничій каналізації перед викидом в міську мережу встановлені фільтри та жируловлювачі. Стічні води, якщо містять шкідливі речовини, повинні знезаражуватися. Всі відходи поступають на очисні споруди.

Побутова каналізація спроектована окремо. Відділення для миття, душові, туалети, приміщення для особистої гігієни обладнані каналізаційними трапами.

Вода витрачається на технологічні, господарсько-технічні потреби, конденсатори холодильних установок та ін.

Витрати води на миття підлоги розраховують, виходячи з норм витрати води, на 1м² підлоги необхідно 2л води, прибирання проводять 2 рази протягом зміни.

$$W_1 = (2791,1 \cdot 2 \cdot 2) / 7,5 = 1488,6 \text{ л/год};$$

Витрати води на миття інвентарю підраховують, виходячи з норм на ванну для миття (100 л/год на одну ванну):

$$W_2 = 100 \cdot 3 = 300 \text{ л/год}$$

Витрати води на мийку варильних апаратів – виходячи з норм витрат на 1 апарат (25л) та їх кількості :

$$W_3 = 25 \cdot 4 = 100 \text{ л/зм.} = 12,5 \text{ л/год}$$

Витрати води на миття обладнання виходячи з норм на 1 обладнання (12л) і кількості обладнання, котре потрібно мити:

$$W_4 = 12 \cdot 13 = 156 \text{ л/зм.} = 19,5 \text{ л/год}$$

Витрати на умивальники по нормам (25 л на 1 працюючого робітника в зміну) і кількості працівників в зміну:

$$W_5 = 25 \cdot 38 = 950 \text{ л/зм} = 118,75 \text{ л/год}$$

Витрати води на душові - норма 100л на 1 чол. в зміну:

$$W_6 = 100 \cdot 38 = 3800 \text{ л/зм} = 475 \text{ л/год}$$

Загальні витрати води господарсько-побутові потреби:

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4 + W_5 + W_6 + W_7$$

$$W_{\text{х.заг}} = 1488,6 + 300 + 12,5 + 19,5 + 118,75 + 475 = 2414,4 \text{ л/год.}$$

Холодне водопостачання:

Витрати води на миття підлоги:

$$W_1 = \frac{2291,4 * 2 * 2 * 2}{11,5} = 1594 \text{ л/год}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		62

Витрати води на миття інвентарю, враховуючи норму витрати на ванну для миття складають:

$$W_2 = 100 * 2 = 200 \text{ л/год}$$

Витрати на мийку варильних апаратів:

$$W_3 = 25 * 2 = 50 \text{ л/зм} = 2,17 \text{ л/год}$$

Витрати води на миття іншого обладнання:

$$W_4 = 12 * 18 = 216 \text{ л/зм} = 18,78 \text{ л/год}$$

Витрати води на умивальники:

$$W_5 = 25 * 10 = 250 \text{ л/зм} = 21,74 \text{ л/год}$$

Витрати води на душ:

$$W_6 = 100 * 10 = 1000 \text{ л/зм} = 89,28 \text{ л/год}$$

Отже, загальні витрати на господарські потреби складають:

$$W = 1594 + 200 + 2,17 + 18,78 + 21,74 + 89,28$$

Гаряче водопостачання

Температура гарячої води в баці складає 70°C. Гаряча вода використовується для технологічних та господарсько-побутових потреб.

Система постачання води централізована. Кількість гарячої води визначається за формулою:

$$W_{\Gamma} = W * \frac{t_{\text{н}} - t_{\text{х}}}{t_{\Gamma} - t_{\text{х}}}$$

де, W - розрахована необхідна кількість води , л/год;

$t_{\text{н}}$ - необхідна температура гарячої води, °C;

$t_{\text{х}}$ - температура холодної води , °C;

t_{Γ} -температура гарячої води ,°C;

Витрати води на технічні потреби:

$$W_1 = 129,5 * \frac{65 - 5}{70 - 5} = 119,5 \text{ л/год}$$

Витрати на миття підлоги:

$$W_2 = 1488,6 * \frac{30 - 5}{70 - 5} = 572,5 \text{ л/год}$$

Миття на миття інвентарю:

$$W_3 = 300 * \frac{65 - 5}{70 - 5} = 276,9 \text{ л/год}$$

Витрати на миття варильних апаратів:

$$W_4 = 12,5 * \frac{65 - 5}{70 - 5} = 11,5 \text{ л/год}$$

Витрати на миття обладнання :

$$W_5 = 19,5 * \frac{35 - 5}{70 - 5} = 9,0 \text{ л/год}$$

Витрати гарячої води на умивальники:

$$W_6 = 118,75 * \frac{37 - 5}{70 - 5} = 58,5 \text{ л/год}$$

Витрати гарячої води на душові:

$$W_7 = 475 * \frac{37 - 5}{70 - 5} = 253,3 \text{ л/год}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		63

Загальні витрати гарячої води в цеху :

$$W_{г.} = 119,5 + 572,5 + 276,9 + 11,5 + 9,0 + 58,5 + 253,3 = 1301,2 \text{ л/год}$$

Витрати тепла на підігрів води:

$$Q = \frac{W_{г.заг} \times c \times (t_k - t_n) M}{3600}$$

де c - теплоємність води, $c = 4,19 \text{ кДж/л}\cdot\text{К}$

t_k - кінцева температура води, 70°C

$$Q = \frac{1301,2 \times 4,19 \times (70 - 5) 1,2}{3600} = 118,13 \text{ кВт}$$

Розрахунок об'ємів баків гарячої води та холодної води

Загальний запас води визначається необхідною кількістю води на виробництві потреби, а також витратами на душі для 1 зміни.

$$W_o = 266 \cdot 7,5 + 475 \cdot 7,5 = 5557,5 \text{ л/зм.}$$

Запас гарячої води становить:

$$W_{г.} = 119,5 \cdot 7,5 + 253,3 \cdot 7,5 = 2796,0 \text{ л/зм}$$

Запас холодної води становить

$$W_x = W_o - W_{г.} = 5557,5 - 2796,0 = 2761,5$$

Об'єм баку гарячої води, м^3 :

$$V_{г.} = \frac{W_{г.} \cdot 1,1}{1000 \cdot \rho}$$

де 1,1 – коефіцієнти запасу об'єму баку; ρ - густина води ($0,984 \text{ кг/м}^3$)

$$V_{г.} = \frac{2796,0 \times 1,1}{1000 \times 0,984} = 3,13 \text{ м}^3$$

Об'єм баку холодної води :

$$V_x = \frac{W_x \cdot 1,1}{1000 \cdot \rho}$$
$$V_x = \frac{2761,5 \cdot 1,1}{1000 \cdot 1,0} = 3,03 \text{ м}^3$$

Каналізація на підприємстві передбачає відведення дощових вод. Їх кількість та інтенсивність зливу залежить від місцевості та площі даху.

Для виробництва з площею даху $2291,4 \text{ м}^2$ кількість стічних вод складає:

$$\frac{(2291,4 \cdot 80)}{10000} = 18,3 \text{ л/с}$$

Проектом передбачено відведення стічної води у міську каналізацію, а дощові води з покрівель будівель та споруд через водозбірник – у міський водосток. Випадкові проливи по об'єму підлоги збираються в дренажний приймач, звідки насосом збираються і перекачуються в найближчий колодезь зовнішньої каналізації.

В загальну виробничу каналізацію відводяться всі виробничі води, фекалії. На виробничій каналізації перед викидом в міську мережу

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		64

встановлюється жируловлювач, при цьому діаметр каналізаційних труб складає 150-200 мм. В системі цеху розміщено 4 очисних колодязі загальної виробничої каналізації.

Ливневу каналізацію використовують для виведення дощових та стічних вод, діаметр каналізації складає 200 мм. Загальна цехова каналізація входить до міської каналізаційної мережі, яка з'єднана з каналізаційно – насосними станціями, Після цього всі відходи поступають на очисні споруди. Стічні води, якщо містять шкідливі речовини, повинні знезаражуватися.

Миєчні ванни приєднуються до каналізаційної мережі з повітряним розривом 20 мм від верху приймальної воронки. Побутова каналізація проектується окремо від виробничої і має самостійний випуск. Виробничі приміщення, відділення для миття, душові, туалети, приміщення для особистої гігієни обладнані каналізаційними трапами.

Опалення відбувається за рахунок міської тепломережі. Передача перегрітої пари відбувається по теплоізованому трубопроводі вздовж зовнішньої теплової стіни під вікнами.

Годинна витрата тепла на опалення:

$$Q_{o.год.} = 0,8 * V * \rho_o(t_b - t_n)$$

V - будівельна кубатура будівлі по зовнішньому об'єму, м³;

0,8 - коефіцієнт, який враховує неопалювальну кубатуру та тепло, яке подається припливною вентиляцією;

ρ_o - питомі теплові витрати 1м³ будівлі при різниці температур внутрішньої та зовнішньої 1°С;

t_b - середня температура опалювальних приміщень, °С;

t_n - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, °С;

$$Q_{o.год.} = 0,8 * 33000 * 0,32 * (18 - (-20)) = 321,024 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення:

$$Q_T^{o.p} = \frac{0,8 * V * g_o(t_b - t_n) * T_o * n_o}{1000000}$$

T- тривалість роботи підприємства на добу, год (24 год);

n_o - кількість днів опалювального сезону за рік (120);

$$Q_T^{o.p} = \frac{0,8 * 33000 * 0,32 * (18 - (-20)) * 24 * 120}{1000000} = 924,55 \text{ мВт/рік}$$

Вентиляція підприємства поділяється на: виробничу санітарно-технічну, місцеву, санітарно-технічну загальну.

Виробничу вентиляцію слугує:

- 1) для подання теплого повітря;
- 2) для подання холодного повітря в охолоджуючі шафи;
- 3) для видалення різноманітних виробничих виділень: пари та ін.

Санітарно-технічна вентиляція слугує для зниження високої температури та відносної вологості повітря в цехах, а також для видалення пилу.

Загальна кількість повітря, що вентилюється, м³/год, розраховується за формулою:

$$L_{\text{п}} = \frac{(60 * V * n)}{100}$$

де V- будівельна кубатура будинку за зовнішнім об'ємом, м³;
 n - середня кратність повітрообміну, об/год;
 60 - відсоток споруд, що вентилюються, %;

$$L_{\text{п}} = \frac{(60 * 33000 * 5)}{100} = 99000 \text{ м}^3/\text{год}$$

Годинна витрата тепла на вентиляцію, Вт:

$$Q_{\text{год}} = \frac{L_{\text{п}} * \rho * c * (t_{\text{п}} - t_{\text{п}}')}{3,6}$$

де ρ - густина повітря, кг/м³;
 c - питома теплоємність повітря, кДж/кг·К;
 $t_{\text{п}}$ - середня температура опалювальних споруд, °С;
 $t_{\text{п}}'$ - середня температура повітря опалювального сезону, °С;

$$Q_{\text{год}} = \frac{99000 * 1,2 * 1 * (18 - 10)}{3,6} = 264 \text{ кВт}$$

Витрати тепла на вентиляцію за рік, Вт:

$$Q_{\text{год}} = Q_{\text{год}} * T * d$$

де T – тривалість роботи підприємства, год/добу;
 d – кількість днів опалювального сезону на рік

$$Q_{\text{год}} = 264 * 24 * 212 = 1287,264 \text{ МВт}$$

Потужність електродвигунів у вентиляційних установках:

$$N = \frac{L_{\text{п}} * H * 1,2}{1000 * 3600 * \eta}$$

де H – середній опір припливних та витяжних систем вентиляції;
 η – ККД вентилятора та приводу;
 1,2 – коефіцієнт запасу на номінальну потужність.

$$N = \frac{99000 * 500 * 1,2}{1000 * 3600 * 0,8} = 20,62 \text{ кВт}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію на рік:

$$N_{\text{рік}} = N * T * D$$

$$N_{\text{рік}} = 20,62 * 23 * 241 = 114,3 \text{ МВт/рік}$$

Електропостачання запланованого підприємства здійснюється від високовольтних міських ліній 10 тис. В. до трансформаторної підстанції. Через трансформаторну підстанцію за допомогою силового кабелю через розподільчі щити підключається технологічне обладнання, внутрішнє та зовнішнє освітлення території цеху. В основних виробничих цехах проектується люмінесцентне освітлення. Окрім загального і комбінованого освітлення, на кондитерських підприємствах обладнують також аварійне освітлення, необхідне для евакуації людей з приміщень при виникненні аварійних ситуацій. Ремонтне освітлення передбачається в печах для виробництва борошняних виробів. Внутрішнє освітлення виробничих приміщень проектується, як правило, загальним. В деяких випадках (ручні

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		66

операції по поділу, обробці) додатково до загального використовується місцеве освітлення.

Електросилове обладнання передбачає блокування електродвигунів на послідовність запуску у відповідності з вимогами технологічного процесу: на борошняних лініях біля просіючої установки і на механізмах, що подають просіяне борошно в цех.

Для силових ліній звичайно використовують трьохфазний струм з напругою 380/220 В, для освітлювальної мержі– 220/127 В.

Розрахунок витрат електроенергії на рік здійснюємо, виходячи із виробничої програми та встановлених середньозважених питомих витрат електроенергії на одну тону продукції.

За даними промисловості питома норма витрат електроенергії на тону кондитерських виробів складає при виробництві в тунельних печах 40кВт-год.

Обчислюємо витрати електроенергії за першу зміну:

$$40 * 11,5 * 0,579 = 266,34 \text{ кВт/зміну}$$

Обчислюємо витрати електроенергії за другу зміну:

$$40 * 11,5 * 0,354 = 162,84 \text{ кВт/зміну}$$

Обчислюємо витрати електроенергії за добу:

$$266,34 + 162,84 = 429,18 \text{ кВт/добу}$$

Обчислюємо витрати електроенергії на рік:

$$429,18 * 241 = 103,43 \text{ МВт/добу}$$

Газопостачання на підприємство планується здійснювати від міських газопроводів високого тиску шляхом підключення до них газорозподільчого пункту, що розташовується на території кондитерського цеху в окремому приміщенні. Від ГРП в спеціальних пристроях тиск газу зменшується до низького і через внутрішні газопроводи він потрапляє до котельні та до виробничих печей.

Комерційний облік газу здійснюється через лічильник в ГРП, а витрати газу на печі та в котельні здійснюється окремо за допомогою лічильників.

Холодозабезпечення для проєктованих холодильників відбувається за допомогою автономних холодильних машин з фреоном в ролі холодоагента, як самого екологічно чистого.

Витрати холоду визначають за формулою:

$$Q_x = \frac{Q_\phi * 100000}{3600 * 24}$$

де Q_ϕ – продуктивність виробничих ліній, т/добу; 3600- кількість секунд в одній годині (перерахунок кДж у кВт); 24 – кількість годин роботи холодильної установки протягом доби.

$$Q_x = \frac{0,933 * 100000}{3600 * 24} = 1,08 \text{ кВт/добу}$$

					Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		67

11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження

Енерго- та ресурсозаощадження поєднує в собі відразу декілька глобальних цілей сталого розвитку, що були ухвалені ООН в період з 2015 по 2030р. Заощадження ресурсів дозволить покращити екологічний стан, заощадити та випускати якісну конкурентоспроможну продукцію ціна якої не залежитиме від ціни на паливо.

Першим кроком до відповідального виробництва є правильний підбір технологічного оснащення. Потокова лінія виробництва з використанням сучасного обладнання з високим ККД дозволить зменшити втрати енергії, прискорити процес приготування та покращити якість виробів. Нове обладнання, яке зараз використовується на багатьох підприємствах, має менші габарити поряд з більшою виробничою ефективністю, конструкція машин більш простіша та ефективніша в роботі, а самі частини їх зроблені з нержавіючих сплавів, що забезпечить надійну і довгу роботу обладнання.

З метою заощадження сама будівля підприємства виконана з якісних теплоізоляційних матеріалів, встановлені великі пластикові вікна та енергозберігаючі лампи для штучного освітлення.

Для опалення підприємства використовуються нові пальники, які дозволяють збільшити економію на 20 %.

Використовуються печі з відведенням та повторним використанням тепла. Використовується пускорегулювальне обладнання та лічильники витрат для контролю подачі води, пари, газу та ні..

На кондитерських фабриках до шкідливих організованих викидів, крім димових газів котельні, належать технологічні газо-механічне пилогазоочисне обладнання. Пилові потоки: пил (борошняний, цукровий, крохмальний), оксиди нітрогену та карбону, що надходять у атмосферу з печей.

Деякі види пилу (цукровий, борошняний тощо) за певних умов утворюють у повітрі вибухонебезпечні суміші та характеризуються підвищеною пожежонебезпекою. Удосконалення систем пиловловлювання, окрім вирішення цих проблем, має також економічне значення, оскільки дозволяє зберегти значну кількість цінних продуктів (цукру, борошна, крохмалю тощо). Тому на в цехах, де проводиться переробка цукру, борошна та крохмалю встановлюють механічне пилогазоочисне обладнання.

На підприємстві також організовано біологічне очищення виробничих стічних вод.

Виробництво організовано так, що відходи мінімальні. Крихти використовуються повторно для оздоблення.

Нова піч дозволяє відводити та повторно використовувати тепло, що виділяється при випікання кексів та тортів.

Наука розвивається, а разом з нею знаходяться все нові способи енерго- та ресурсозбереження. Корисним буде перейняти кращий світовий досвід, що допоможе випускати продукцію для продажу на міжнародному ринку. Таку можливість може надати організація GIZ за підтримки німецьких професіоналів. Вони підтримують рішення про самоврядування та готові

					Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		68

допомогти та направити розвиток громад в потрібному напрямку, проведуть аналіз підприємства та допоможуть знайти шляхи економії, покращити якість та забезпечать професійну підготовку працівників. Також будуть готові надати фінансову підтримку. Всі підприємства різних галузей, що проявили відповідальність і взяли участь в програмі, об'єднуються в мережі енергоефективності.

Отже, є багато способів зробити велике потокове виробництво з мінімальною чи і взагалі без шкоди навколишньому середовищу. Можливості комунікації дозволяють використати досвід провідних країн світу і покращити не тільки економіку проектного підприємства, а і економіку країни в цілому.

Окрім вище перерахованих заходів також обов'язкове дотримання наступних правил:

- Максимальне використання природного освітлення;
- Освітлення здійснюється тільки завдяки енергозберігаючим лампам, їх автоматичне включення та виключення;
- Ведення обліку електроенергії на всіх цехах за допомогою встановлення вимірюючих приладів;
- Відключення трансформаторів в неробочий час;
- Утилізація вторинних продуктів, конденсату та пари;
- Автоматичне керування роботою вентиляції;
- Контроль цілісності обладнання та ефективності його роботи;
- Своєчасне миття та очищення світильників та ламп;
- Використання пило-газоочисного обладнання;
- Регулярне обстеження енергоспоживчого обладнання;
- Використання теплоізоляційних матеріалів.

					Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		69

12. Будівельна частина

На представленому генеральному плані наявна площа для розвороту автотранспорту 25x25м. Також передбачена площа для можливості розширення підприємства.

Розроблення генерального плану забезпечує найбільш раціональне впровадження технологічних процесів, забезпечення зручних транспортних зв'язків між будівлями і спорудами, що виключають зустрічні перевозки, відмежування руху людських потоків від транспортних, дотримання запроєктованих та санітарних умов роботи цеху.

Одним з принципів розміщення будівель і споруд є зонування - розміщення будівель і споруд окремими групами за виробничою ознакою. Виходячи з цього територію підприємства розділяємо на чотири зони: передзаводська зона, де розміщуємо допоміжні будівлі, контрольно пропускні пункти, прохідні, передзаводські площадки, стоянки автомобілів, площадки відпочинку; виробнича зона - для розміщення основних і підсобно виробничих будівель. В підсобній зоні розміщуємо будівлі енергетичного призначення, та підсобні будівлі (наприклад ремонтно-механічні майстерні), прокладаємо комунікації.

Виробничі будівлі розташовуємо відповідно до санітарних і протипожежних вимог, а також з урахуванням вантажеобороту і маршрутів людських потоків. Також забезпечуємо орієнтацію головних фасадів та сторін світу і направлення господарюючих вітрів з метою забезпечення найбільш сприятливих умов для природного освітлення робочих приміщень і аерації. Будівлі і споруди, в яких роташоване виробництво з підвищеною пожежною небезпекою або вірогідністю виділення шкідливих речовин, розміщуємо з підвітряної сторони по відношенню до інших будівель. Склади та сховища з легкозаймистими і вибухонебезпечними речовинами розташовуємо на ділянках згідно із спеціальними нормами. Побутові адміністративно виробничі приміщення розташовуємо з урахуванням інтенсивності руху людських потоків.

12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Прогресивним прийомом проектування генерального плану кондитерського цеху з метою досягнення високих техніко-економічних показників є блокування, тобто об'єднання виробничих, підсобно-виробничих та складських приміщень в блоки з найбільш простою формою в плані. Блокування дозволяє ефективно використовувати заводську площу, підвищити щільність забудови, більш виразно розбити територію на квартали і організувати транспортні зв'язки по прямолінійним магістралям та проїздам. Крім того, при об'єднанні будівель в крупні блоки скорочується протяжність транспортних шляхів та інженерних комунікацій. Все це дозволяє знижити вартість будівництва та експлуатацію будівель та підприємства. Внутрішньозаводський транспорт на території підприємства проектуємо з урахуванням його особливостей, а саме, в першу чергу передбачаємо забезпечення безперервного транспортного процесу з передачею сировини і

Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата

матеріалів, що переробляються, від місць складування до місць споживання без перенавантажень.

Внутрішньозаводський транспорт проектуємо зручно для переміщення вантажів та руху людей. При цьому людські потоки ізолюємо від вантажних потоків.

Проект благоустрою території кондитерського цеху включає рішення комплексу питань по створенню необхідних експлуатаційних, санітарно гігієнічних і естетичних умов для працюючих.

Велика увага приділяється архітектурному оформленню різних споруд та елементів: драбин, сходів, вентиляційних шахт, протипожежних водойм. Також одним із основних елементів благоустрою є озеленення території, що забезпечує необхідну чистоту повітря, захищаючи будівлі від вітру та пилу. Насадження таких порід дерев як ялинка, сосна, липа, тополя виділяють бактерицидні летючі речовини, що оздоровлюють повітряне середовище. Озеленення територій передбачаємо у вигляді кустарних насаджень, групової і рядової насадки дерев, квітників і газонів. Площа ділянки складає до 20% площі території. При цьому дотримуємося нормативних відстаней дерев до будівель і споруд. Відстань від зовнішніх стін до високих деревних насаджень не менше 4 метрів, від підземних комунікацій – 2 метрів.

Отже, при проектуванні плану кондитерського дотримано усіх правил та вимог нормативних документів.

					Будівельна частина	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		71

12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства

Будівля цеху зпроекована згідно з вимогами будівельних і санітарних норм (СНиП 2.09.04-87, СНиП 2.09.02-85, ДНАОП 0.03-3.01-71, ДНАОП 0.03-3.18-88).

Даним проектом передбачено будівлю з одним поверхом прямокутної форми. У даній одноповерховій будівлі розміщено склад цукру та сировини, виробничі та побутові приміщення, цех, склад готової продукції та експедиція. У проекті також передбачено проектування адміністративних приміщень, які розміщуються на території цього підприємства.

Окремий вхід у будівлю було передбачено для приймання сировини (ширина дверей 2000 мм), коридори в складізапроекованотаж з шириною 2000 мм.

Було передбачено холодильну камеру (з корисною з площею 57м³) в складі сировини та складі готової продукції.

У будівні були розміщені душеві та гардеробні та для працівників було передбачено окремих вхід. Виробничу та побутову площу передбачено розділювати коридорами та дверима. Склад готової продукції та експедицію передбачено по закінченню технологічних ліній.

Можна побачити, що при проектуванні приміщень було враховано послідовність виробничого потоку та передбачається зручний взаємозв'язок між окремими приміщеннями для зручності та скорочення протяжності транспортного зв'язку і пробігу пересувного обладнання. Такі заходи потрібні для стимулювання підвищення продуктивності праці та покращують умови для роботи працівників та їх культурно-побутового обслуговування.

Ця будівля спроекована каркасного типу із збірних залізобетонних конструкцій. Колони опираються на стовпчасті фундаменти та сітка колон у цеху 6×6. Обрано матеріал металопластик для вікон та дверей. Покриття залізобетонні плити є несучими елементами та служать одночасно опорою для укладання пароізоляції і настилання покрівельних матеріалів. По основі з цементного розчину, яка укладена по пароізоляції, встелено утеплювач та 2 шари рубероїду на піщаній стяжці. Балки для покриття було передбачено збірні залізобетонні із прольотом 6 м. Самонесучі цегляні стіни передбачено товщиною 51 мм. Ригелі збірні залізобетонні з опиранням плит на полиці ригелів.

Природне освітлення у цеху мають основні приміщення. Було використано білу глянцева плитку для облаштування внутрішніх стін цеху. Стелі фарбуються у білий колір, що надає можливість зберігати у кращих санітарних умовах приміщення, також це покращує освітленість.

Зовнішні стіни у виробничому корпусі виконані з повнотілої глянцевої цегли (марки 100) у зв'язку з підвищеною вологістю приміщень (75%+), а внутрішні поверхні стін там де висока вологість захищені пароізоляцією з гідроізола з захисною штукатуркою по металевій сітці.

					Будівельна частина	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		72

Ті будівлі та споруди, які мають виробництво там де підвищена пожежна небезпека або є вірогідність виділення шкідливих речовин, розміщується з підвітряної сторони по відношенню до інших будівельних споруд. Розміщують на особливих ділянках у відповідності до спеціальних норм склади та сховища з легкозаймистими та вибухонебезпечними речовинами.

Розташування побутових адміністративно-виробничих приміщень доцільно робити з тих сторін, де відбувається інтенсивний рух людських потоків.

Блокування є прогресивним прийомом проектування генерального плану кондитерського цеху, який має за мету досягнення високих техніко-економічних показників. Тобто це об'єднання виробничих, підсобно-виробничих, складських приміщень у блоки які мають найпростішу форму у плані. За рахунок блокування ефективно використовується заводська площа, підвищується щільність забудови та виразніше розбивається територія на квартали і організовується транспортні зв'язки по проїздам та прямолінійним магістралям. Коли об'єднується будівлі в крупні борки це дозволяє скоротити протяжність транспортних шляхів та інженерних комунікацій. Дані заходи дозволять знизити вартість будівництва, експлуатацію будівель та підприємства.

З урахуванням особливостей території підприємства проектується внутрішньозаводський транспорт. У першу чергу передбачається безперервне транспортування процесу з передачею сировини і матеріалів, що переробляються, від місць складування до місць споживання без перевантажень.

Для переміщення вантажів та руху людей проектується зручний внутрішньозаводський транспорт. При цьому необхідно ізолювати людські потоки від вантажних.

Для благоустрою території цеху необхідно створити необхідні експлуатаційні, санітарно-гігієнічні та естетичні умови для працівників підприємства.

Елементи благоустрою: дорога, стоянка автомобілів (з покриттям), тротуари, зона відпочинку.

Архітектурне оформлення споруд та елементів: сходів, драбин, протипожежних водойм та вентиляційних шахт.

Озеленення території: кустарні насадження, насадки дерев (шрупові та рядові), квітники, газони. При виборі породи дерев і кущів слід урахувати вимоги пожежної безпеки і впливу шкідливих викидів.

Площа ділянки підприємства до 20% від площі території. Необхідно дотримуватися нормативних відстаней дерев до споруд і будівель.

Відстань від високих деревних насаджень до зовнішніх стін не менше 4 метрів, а від підземних комунікацій 2 метра.

Під час проектування плану кондитерського підприємства необхідно дотримуватися усіх правил та нормативної документації.

					Будівельна частина	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		74

13. Система екологічного управління

Екологічне управління представляє собою процес розробки і реалізації стратегічних і тактичних рішень, спрямованих на раціональне використання та охорону навколишнього природного середовища підприємствами та державою.

Мета екологічного управління – це зменшення шкідливого впливу виробництва на довкілля, ощадливе використання природних ресурсів та зменшення енерго- і ресурсомісткості одиниці продукції.

Екологічне управління передбачає використання таких економічних інструментів: податків; субсидій; кредитування; платежів за забруднення; цінних інструментів; продаж прав на викиди; продаж екологічних квот і дозволів на певну діяльність; екологічне страхування. Екологічне регулювання поділяється на прямі та непрямі методи, зокрема: встановлення економічних обмежень на господарську діяльність; створення систем екологічної сертифікації; ліцензування господарської та іншої діяльності з точки зору її впливу на навколишнє середовище; комплексна еколого-економічна експертиза діяльності, продуктів і послуг.

Ефективність екологічного управління на підприємстві залежить від розвиненості економічного механізму природокористування, який має такі складові: плата за спеціальне використання природних ресурсів підприємством; плата за забруднення навколишнього природного середовища та інші види шкідливого впливу підприємства на довкілля; система фінансування і кредитування природоохоронних заходів; екологізація податкової і цінової політики; підтримка становлення і розвитку екоіндустрії.

Критерієм для розрахунку платежів за забруднення є збитки від нього, які проявляються в моральному, соціальному, естетичному та економічному аспектах, але здебільшого оцінюються тільки економічні збитки, під якими розуміють фактичні або потенційні витрати на компенсацію втрат від забруднення. Економічні збитки виражаються як загальна сума збитків в промисловості, сільському, лісному і комунальному господарстві, а головне – від погіршення здоров'я населення. Сутність збитків від погіршення здоров'я населення полягає в недовиробництві ВВП через втрати робочого часу по непрацездатності, додаткові витрати на медичне обслуговування, виплати лікарняних, пенсій тощо.

Дослідження показали, що в структурі економічних збитків від забруднення перше місце посідають збитки від погіршення здоров'я населення (37,9%), друге місце – збитки в комунальному господарстві (31,7%), третє – збитки в промисловості і транспорті (29%), четверте – збитки в сільському господарстві (до 1%). Для зменшення збитків від забруднення застосовуються такі економічні інструменти: податки, збори, кредити на обмеження викидів, платні дозволи на викиди, квоти, граничні показники викидів, ліцензії, стимулювання екотехнологій та утилізації відходів, тощо.

					Система екологічного управління	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		75

Основна мета використання цих інструментів – зменшити екологічні ризики, які передбачають не тільки зменшення вмісту шкідливих речовин в навколишньому середовищі, але і відсутність або зменшення захворюваності людей від забруднення природи. Оцінка екологічного ризику для здоров'я і управління ризиком, тобто пошук шляхів його зменшення, повинні стати основними елементами екологічного менеджменту, спрямованого на досягнення таких кінцевих результатів, як збереження здоров'я людини і чистоти навколишнього середовища. В такому випадку змінюється економічний критерій господарської діяльності підприємства: не мінімум затрат на виробництво продукції, а мінімум збитків здоров'ю людини повинен визначати політику впровадження будь-яких технічних і технологічних нововведень на підприємстві.

					Система екологічного управління	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		76

14. Безпека життєдіяльності

Охорона праці на підприємстві здійснюється відповідно до Закону України «Про охорону праці». Щокварталу проводять атестацію працівників з охорони праці. Умови праці є сукупністю факторів виробничого середовища, які впливають на здоров'я та працездатність людини в процесі роботи. Фактори поділяються на небезпечні та шкідливі. Небезпечні фактори впливають на працездатність та здоров'я працівників. За природою шкідливості їх поділяють на:

- фізичні (рухомі машини і механізми; підвищена чи понижена температура продукту, обладнання, робочої зони; шум, вібрація; недостатня освітленість; знижена контрастність світла, шорсткість поверхні обладнання; підвищений чи понижений тиск і т. д.

- хімічні (токсичність речовин; речовини подразнюючі слизові та дихальні органи; сенсibiliзуючі, алергічні та мутагенні впливи)

- біологічні (бактерії, віруси, спірохети, гриби, найпростіші)

- психофізіологічні (фізичні і нервово-психічні перенавантаження)

При роботі в апаратному цеху, на робту працівника можуть впливати :

- технологічний постійний шум, що перевищує ГДР;

- параметри мікроклімату (температура, вологість, швидкість руху повітря та інтенсивність теплового випромінення);

- недостатня освітленість робочої зони;

- небезпечний рівень напруги в електричному ланцюгу при замкненні через тіло людини.

Начальник відділу охорони праці займається охороною праці на підприємстві. Охорона праці на підприємстві організована на підставі юридичних документів, а саме колективного договору, розпоряджень голови правління, інструкцій з виконання правил роботи. Всі працівники повинні дотримуватися правил охорони. Безпеку технологічних процесів, обладнання, будівель, споруд забезпечує служба охорони на заводі. Також вона займається проведенням профпідготовки та підвищенням кваліфікації працюючих з питань охорони праці.

Під час влаштування на роботу, працівники обов'язково проходять процедуру ознайомлення з правилами внутрішнього розпорядку та інструктажами на підприємстві. На підприємстві діють такі види інструктажів:

- вступний;
- первинний, повторний;
- позаплановий; цільовий.

Первинний інструктаж містить інструкції щодо роботи з обладнанням, правилами користування засобами пожежогасіння, надання домедичної допомоги і т.д. Потім майстер перевіряє робітника чи засвоїв він засвоїв надані йому знання і робить запис у журналі реєстрації інструктажу з підписами осіб, що отримали і проводили його. Далі працівник проходить теоретичну та практичну частину навчання. До самостійної роботи

					Безпека життєдіяльності	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		77

допускаються робітники, що пройшли повний курс теоретичного і виробничого навчання, виконали кваліфікаційну роботу, здали іспити кваліфікаційної комісії, а також після роботи стажистом протягом місяця під керівництвом досвідченого робітника.

Шум, вібрація

На підприємстві встановлене обладнання, яке забезпечує шумову характеристику по ГОСТ12.1.003-83 і відповідає Санітарним нормам виробничого шуму; вібрацію – згідно ГОСТ 12.1.012-90. Гранично допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях і на території підприємства не перевищують 80 дБА. Для боротьби з шумом проводяться наступні міри:

- періодичне змазування та своєчасне замінення зношених деталей;
- балансування рухомих деталей;
- сполучення окремих вузлів і деталей за допомогою звукопоглинаючих матеріалів.

З метою своєчасного виявлення і усунення всіх дефектів, які можуть викликати збільшення шуму на підприємстві розроблений план технічного обслуговування і планово-технічного ремонту для огляду обладнання. Сумарна кількість часу контакту з віброуючим обладнанням та поверхнями не повинно перевищувати 75 % робочого дня.

Обов'язково проводиться періодична перевірка обладнання з метою усунення технічних недоліків. Контакт з таким обладнанням, працівники можуть уникнути за допомогою використання дистанційного керування, автоматичного контролю та інше. Заходи із віброгасінням, застосуванням віброізоляцій та вібропоглинння використовують при монтажі встановленого обладнання.

Пожежна безпека

Пожежна безпека на заводі відповідає вимогам Закону України про пожежну безпеку, Правилам пожежної безпеки в Україні, СНиП 2.01.02-85. На підприємстві встановлені сучасні протипожежні системи для уникнення пожежі. Для уникнення в вибухонебезпечних цехах заборонено використовувати відкритий вогонь. У разі виникнення пожежі необхідно використовувати первинні засоби пожежогасіння, а саме : вогнегасники, ломи, тупори, відра з піском і т.д. Для розміщення первинних засобів пожежогасіння на території підприємства встановлені пожежні щити.

Електробезпека

Електробезпека електроустановок на підприємстві відповідає вимогам ПУЕ. Електро- установки підприємства які допущені до експлуатації мають технічну документацію, яка містить :

- наказ про призначення відповідальним за електрогосподарством головного енергетика;
- список електротехнічних працівників;
- список робіт, які виконуються по наряду;
- перелік робіт, які виконуються в порядку експлуатації;
- однолінійні схеми електроустановок;

					Безпека життєдіяльності	Арк.
						78
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		

Освітлення

Освітлення – одне з основних елементів праці. Система освітлення забезпечує зниженню виробничого травматизму, створює нормальні умови праці, підвищує загальну працездатність. Освітлення виробничих та допоміжних приміщень повинно проектуватися згідно з нормами проектування ВСТП 6.01.-87 та СНиП 11-4-79 „Естественное и искусственное освещение” .

На підприємстві використовують різні освітлення, такі як

- лампи ЛД-40 для загального освітлення виробничих приміщень
- лампи розжарювання для складів
- природне освітлення
- аварійне в камерах зберігання готової продукції
- люмінесцентні лампи

Види освітлення які застосовуються на підприємстві:

1. Природне освітлення прямим або відбитим сонячним світлом через вікна, двері та інші прорізи.

2. Штучне освітлення для темної пори доби або в приміщеннях, де немає природного освітлення.

3. Комбіноване освітлення – характеризується поєднанням природного та штучного освітлення.

Освітлення є необхідною умовою праці робітників та ведення технологічного обладнання на підприємстві. Згідно СНиП II-4-79, для штучного освітлення нормується абсолютне значення освітленості в люксах залежно від характеру зорової роботи, яскравості фону, контрасту об'єкта і фону, типу джерела світла і конструктивного виконання системи освітлення. Норми освітленості знаходяться в межах від 30 до 5000 лк.

За комбінованого освітлення освітленість робочої поверхні світильниками загального освітлення має складати 10 % від нормованої для комбінованого освітлення. При цьому найбільша і найменша освітленість має складати відповідно 500 і 150 лк у разі газорозрядних ламп розжарювання.

Обов'язково встановлюється аварійне, евакуаційне та охоронне освітлення. *Аварійне освітлення* передбачається для продовження роботи у випадку відключення робочого освітлення. Найменша освітленість робочих поверхонь і території підприємства, які вимагають обслуговування при аварійному режимі, повинна складати 5 % від нормованої освітленості для загального робочого освітлення, але не менше 2 лк всередині будівлі і не менше 1 лк – на території підприємства. *Евакуаційне освітлення* призначене для безпечної евакуації людей з приміщень і будівель у випадку аварійного відключення робочого освітлення. *Охоронне освітлення* призначене для освітлення в темний час доби об'єктів, які спеціально охороняються.

					Безпека життєдіяльності	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		80

Висновки та рекомендації

Дана кваліфікаційна робота пропонує створення кондитерського цеху з виробництва бісквітних тортів та кексів в місті Решетилівка Полтавської області.

Запропоновані заходи:

- Встановлення силосів для безтарного зберігання цукру та борошна;
- Встановлення автоматизованих ліній виробництва та нового якісного обладнання;
- Створення пунктів контролю якості на кожному етапі виробництва;
- Співпраця з міжнародними організаціями та іншими провідними підприємствами.

Також було проведено розрахунок потужностей, рецептур та площ приміщень. Запропоновані заходи з охорони праці, енерго- та ресурсозбереження.

Всі вище перераховані заходи створюють сприятливі умови для отримання якісної продукції, широкого асортименту та швидкої самоокупності підприємства.

					Висновки та рекомендації	Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		81

Список використаної літератури

1. «Аналіз ринку кондитерських виробів України: проблеми та перспективи розвитку»//Донцул А.; Однолько В. – 2018 р.
2. Наукова стаття на тему «Дослідження впливі традиційних та нетрадиційних цукрозамінників на формування структури тістових мас і готових кексів». // В.В. Дорохович.
3. Методичні рекомендації до виконання дипломного проекту з кондитерського виробництва для студентів спеціальності 181 "Харчові технології" на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» денної та заочної форм / В.Г. Юрчак, В.М. Кошова, В.І. Бабенко, О.І. Гашук, О.О. Євтушенко, Н.П. Івчук, Т.І. Іщенко, С.Й. Крижановський, В.М. Махинько, А.Г. Пухляк, Ю.М. Резніченко, З.М. Романова, В.М. Сидор, Н.М. Ющенко— к.: нухт, 2017.
4. Журавлева Е.И., Кормаков С.И., Токарев Л.И., Рахманова К.Г. Технология кондитерского производства. — М.: Пищевая пром-сть, 1968. — 400с.;
5. ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування»;
6. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України»;
7. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси. – К.: Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.;
8. Проектування підприємств борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів з основами САПР [Електронний ресурс]: конспект лекцій для студентів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання / В. М. Махинько, О. О. Кохан. – К.: НУХТ, 2017. – 113 с.
9. Технологія галузі (технологія кондитерського виробництва): Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів за напрямом підготовки 6.051701 "Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів"(ОКР бакалавр). - Укладачі: А. М. Дорохович, А. Д. Прокопенко, С. Г. Кияниця. - К.: НУХТ, 2010. – 47с.
10. Журавлева Е.И., Кормаков С.И., Токарев Л.И., Рахманова К.Г. Технология кондитерского производства. — М.: Пищевая пром-сть, 1968. — 400с.
11. Лурье И.С. Технология кондитерского производства. — М: Агропромиздат, 1992. — 399с.
12. Прохоров В.Р., Рахманова К.Г. Проектирование кондитерских предприятий. — М.: Пищевая промышленность, 1964. — 336с.
13. Маршалкин Г.А. Технологическое оборудование кондитерских фабрик. — 3-е изд., перераб. и доп. — М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1984. — 448с.
14. Методические указания к выполнению строительной части дипломного проекта для студентов всех специальностей всех форм обучения / Сост. А.А. Домашевский. — К.: КТИПП, 1988. — 112с. + 2 вкл.

Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата

Додатки

Додаток 1 -- Параметри технологічних режимів

Найменування етапу	Найменування операції	Режими та параметри
1	2	3
Для тортів «Нарцис»		
Приготування бісквіту	Перемішування	$\tau=30-40$ хв до збільшення об'єму у 2,5-3 рази
	Формування	У підготовлені форми
	Випікання	При $t=220^{\circ}\text{C}$, $\tau=30$ хв, до вологості 22-27%
	Охолодження	$\tau=20-30$ хв, $t=15-20^{\circ}\text{C}$
Приготування крему	Збивання	$\tau=20-30$ хв
Формування готового продукту	-	$t=15-20^{\circ}\text{C}$
Пакування	-	У добре вентильованому приміщенні
Для тортів «Празький»		
Приготування тіста	Перемішування	$\tau=30-40$ хв до збільшення об'єму у 2,5-3 рази
	Формування	У підготовлені форми
	Випікання	При $t=200-225^{\circ}\text{C}$, $\tau=40-45$ хв, до вологості 22-27%
	Охолодження	$\tau=20-30$ хв, $t=15-20^{\circ}\text{C}$
Приготування крему	Збивання	$\tau=20-30$ хв
Приготування помадки	Уварювання	До $t=115-117^{\circ}\text{C}$
	Збивання	$\tau=15-20$ хв
	Темперування	$t=200-225^{\circ}\text{C}$, вологість – 12%
Формування готового продукту	-	$t=15-20^{\circ}\text{C}$
Пакування	-	У добре вентильованому приміщенні
Для кексів «Фруктозка»		
Приготування тіста	Збивання	$\tau=25-35$ хв
	Формування	В круглій формі, в паперовій капсулі, 1/3 форми
	Випікання	При $t=100-120^{\circ}\text{C}$, $\tau=90-120$ хв, до вологості 17%
	Охолодження	При $t=20-25^{\circ}\text{C}$, $\tau=4$ год
Пакування	-	У добре вентильованому приміщенні
Для кексів «Маківка»		

Приготування тіста	Перемішування	$\tau=25-35$ хв
	Формування	В прямокутні форми, в паперові капсули, 1/3 форми
	Випікання	При $t=160-200^{\circ}\text{C}$, $\tau=70-80$ хв, до вологості 15%
	Охолодження	При $t=20-25^{\circ}\text{C}$, $\tau=4$ год
Пакування	-	У добре вентильованому приміщенні

						Арк.
Змн..	Арк.	№ Документа	Підпис	Дата		84