

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)
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВЕНЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)
« ____ » _____ 20__ р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Володимир КОВБАСА
(підпис) (прізвище та ініціали)
« ____ » _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕННЯ БАКАЛАВРА
зі спеціальності: 181 Харчові технології
освітньо-професійної програми: Харчові технології та інженерія
на тему: Проект кондитерського підприємства з виробництва бісквітних тортів і кексів із встановленням потоково-механізованих ліній у м. Рівне

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-5

Сичкова Валерія Андріївна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник: Дорожинська Оксана Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис)

Консультанти:

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент:

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я, як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач _____
(підпис)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
хлібопекарських і кондитерських виробів

_____ Володимир КОВБАСА
«31» березня 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Сичкової Валерії Андріївни

1. Тема роботи: «Проект кондитерського підприємства з виробництва бісквітних тортів і кексів із встановленням потоково-механізованих ліній у м. Рівне»
керівник роботи: Дорожинська Оксана Сергіївна, асистент.
затверджені наказом закладу вищої освіти від «31» березня 2022 року № 168-КС
2. Строк подання здобувачем роботи:
3. Вихідні дані до роботи: Асортимент: торт «Кавовий», торт «Казка», кекс з какао, кекс «Дитячий». Організація безтарного зберігання борошна в силосах «Trevira». Встановлення модульної лінії «САKELINE» для виробництва тортів. Встановлення автоматичної лінії «AlіMec» для виробництва кексів.
4. Зміст пояснювальної записки: Вступ. 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення чи будівництва підприємства. 2. Характеристика сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів. 3. Обґрунтування технології та опис апаратурно-технологічних схем. 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання. 5. Продуктовий розрахунок. 5.1. Вихідні дані до розрахунків. 5.2. Розрахунок витрат сировини. 5.3. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва. 5.4. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів. 6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції. 7. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання. 8. Специфікація основного технологічного обладнання. 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення. 10. Заходи щодо ресурсозбереження. 11. Система екологічного управління. 12. Безпека життєдіяльності. Список використаної літератури.
5. Перелік графічного матеріалу: Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини до виробництва (А4), апаратурно-технологічна схема виробництва тортів та кексів (А4), експлікація (А4), план на відмітці 0,000 (А4), план на відмітці + 4,800 (А4).

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання: 24.04.2022

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів робіт	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування будівництва підприємства, вибір асортименту продукції.	25.04-27.04.2022	Виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання.	28.04.2022	Виконано
3	Технологічні розрахунки.	29.04-05.05.2022	Виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання.	6.05-12.05.2022	Виконано
5	Заходи щодо ресурсозбереження.	13.05-14.05.2022	Виконано
6	Креслення апаратурно-технологічних схем.	16.05-21.05.2022	Виконано
7	Технохімічний контроль виробництва.	23.05-24.05.2022	Виконано
8	Охорона праці, система екологічного управління.	25.05-26.05.2022	Виконано
9	Оформлення пояснювальної записки.	27.06-02.06.2022	Виконано
10	Подання оформленого і підписаного проекту на кафедру, попередній захист проекту.	03.06-16.06.2022	Виконано

Здобувач _____

(підпис)

Валерія СИЧКОВА

(ім'я, прізвище)

Керівник роботи _____

(підпис)

Оксана ДОРОЖИНСЬКА

(ім'я, прізвище)

Анотація

Кваліфікаційною роботою передбачено будівництво кондитерського підприємства з виробництва бісквітно-кремових тортів та кексів у місті Рівне.

Запланований такий асортимент виробів : торт «Кавовий», торт «Казка», кекс з какао, кекс «Дитячий».

Кваліфікаційна робота містить технологічні розрахунки та підбір обладнання. На підприємстві встановлені сучасні потоково-механізовані лінії. Для виробництва тортів встановлена модульна лінія «САKELINE». Для виробництва кексів встановлено автоматизовану лінію «AlіMec».

Пояснювальна записка викладена на 59 сторінках, графічна частина подана на 5 аркушах формату А4.

Ключові слова: торти, кекси, піч «GALILLEO», піч «PGT 016».

Annotation

Qualification work envisages the construction of confectionery enterprise for the production of biscuit-cream cakes and cupcakes in the city of Rivne.

The following range of products is planned: «Coffee» cake, «Fairy tale» cake, cocoa cake, «Children's» cake.

Qualification work includes technological calculations and selections of equipment. Mechanized flow lines are installed at the enterprise. A modular line is installed for the production of cakes «САKELINE». An automated line has been set up for the production of cupcakes.

The explanatory note is set out on 59 pages, the graphic parts is presented on 5 sheets of A4 format.

Key words: cakes, cupcakes, oven «GALILLEO», oven «PGT 016».

Зміст

Вступ

1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства.
 2. Характеристика сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів.
 3. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем.
 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.
 5. Продуктовий розрахунок.
 - 5.1. Вихідні дані до розрахунків.
 - 5.2. Розрахунок витрат сировини.
 - 5.3. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.
 - 5.4. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів.
 6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції.
 7. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання.
 8. Специфікація основного технологічного обладнання.
 9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.
 10. Заходи щодо ресурсозбереження.
 11. Система екологічного управління.
 12. Безпека життєдіяльності.
- Список використаної літератури.

Проект кондитерського підприємства з виробництва бісквітних тортів і кексів із встановленням потоково-механізованих ліній у місті Рівне											
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Сичкова В. А			Розрахунково-пояснювальна записка						
Перевір.		Дорожинська О.С									
Реценз.											
Н. Контр.											
Затверд.		Ковбаса В. М									
					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Літ</td> <td style="text-align: center;">Арк.</td> <td style="text-align: center;">Аркушів</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"> КР </td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">60</td> </tr> </table>	Літ	Арк.	Аркушів	КР	4	60
Літ	Арк.	Аркушів									
КР	4	60									
					НУХТ ТХ-4-5						

Вступ

Кондитерська галузь одна із найрозвинутіших галузей харчової промисловості України. Кондитерські вироби включають різноманітні групи дуже широкого асортименту, які можуть задовольнити потреби відповідних категорій споживачів. Асортимент постійно оновлюється та розширюється з використанням традиційних і нетрадиційних видів сировини та технологій.

Кондитерські вироби діляться на дві великі групи: борошняні та цукрові. Кожна з цих груп включає різні види виробів. До борошняних відносять – пряники, кекси, печиво, торти, тістечка та вафлі. До цукрових виробів відносять – драже, цукерки, карамель, ірис, мармелад та пастила.

Кондитерський ринок в Україні є висококонкурентним та насиченим. Ринок кондитерських виробів налічує близько 800 компаній, серед яких найбільшими є – кондитерська корпорація «Roshen», ТОВ «Київський БКК», «Конті», компанія «Nestle», ПАТ «Монделіс Україна».

Поруч із загальною перспективністю кондитерської галузі, слід зазначити, що обмеженим є умови розвитку невеликих підприємств. Такі підприємства потребують заміну застарілого обладнання та впровадження нових технологій.

Попит на кондитерські вироби має сезонний характер. Пік попиту припадає на зиму, зимові свята та осінь, на початку літа попит на кондитерські вироби знижується.

Особливістю кондитерського ринку України є виробництво та вживання усіх видів кондитерської продукції. Найбільшим попитом користується виготовлення та вживання борошняні вироби.

Основними проблемами розвитку кондитерської галузі є:

- застаріле обладнання на більшості підприємств;
- зменшення доходу населення;
- обмеження продукції на експорт;
- зростання цін на сировину, що призводять до збільшення собівартості продукції;
- зростання цін на імпортовану сировину;
- зменшення обсягів виробництва;
- через пандемію в 2020 і частково в 2021 знизилась купівельна спроможність покупця.

Таким чином підприємства повинні шукати власні шляхи для підвищення конкурентоспроможності, вивчаючи нові тенденції.

Щоб вирішити проблеми галузі, розвиток виробництва повинен бути направлений на:

1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення чи будівництва підприємства

Прийнято рішення про побудову кондитерського підприємства з виробництва тортів та кексів. Будівництво заплановане у м. Рівне, обласному центрі Рівненської області.

Проаналізувавши ринок у місті Рівне, було зв'язовано, що у місті є підприємство з виробництва цукерок та шоколаду. У місті Рівне відсутні підприємства які виробляють такий самий асортимент, який заплановано.

Обране місто є зручним варіантом, оскільки у місті нема потенційних конкурентів з виробництва борошняних кондитерських виробів. У місті зручне постачання пакувальних матеріалів та сировини.

Таблиця 1.1 – Постачальники сировини та пакувальних матеріалів

Назва постачальника	Вид сировини або пакувальних матеріалів
ТОВ «Рівне-Борошно»	Борошно вищого та першого сорту
ТОВ «Національний цукор»	Цукор
ТОВ «Гошаночка»	Молоко, масло, маргарин, сир кисломолочний
ПРАТ «АГРОХОЛДИНГ АВАНГАРД»	Яйця курячі та меланж
ПАКПОІНТ	Пакувальні матеріали

На підприємстві встановлюють дві потоково-механізованих лінії, які можуть повністю забезпечити потреби споживачів міста у вироблюваній продукції. На проектованому підприємстві пропонується встановлення продуктивного та енергозберігаючого обладнання, це забезпечить потреби споживачів у вироблюваній продукції. На підприємстві запропоновано встановити:

– Безтарне зберігання борошна та цукру у тканинних силосах марки «Trevira». Силоси випускаються різних розмірів та об'ємів, місткістю від 5 м³ до 60 м³. Перевагами є: легка процедура очищення силосу; розвантаження продукту повністю та без залишку; надійність швів та тканини; довговічність. Використання силосів дозволить заощадити місце для безтарного зберігання сировини.

– Для виробництва тіста на торти встановлюють аератор «GTM-150». Аератор дозволяє насичувати бісквітне тісто повітрям та отримувати пишну структуру. Це відбувається за допомогою трубопроводу, направляючи тісто до дозатора при цьому не застосовуючи людську працю.

– При виробництві кремів для тортів використовують збивальні машини ТК 120, такі машини мають 16 швидкостей, можна виставити тривалість робочого циклу.

– Для виробництва тіста для кексів встановлюємо тістомісильну машину SP 120 M. Машина оснащена двома окремими двошвидкісними моторами, що дозволяє замішувати тісто на двох різних швидкостях.

– Печі двох видів. Для виробництва кексів прийнято рішення про встановлення тунельної печі PGT 016. Перевагою печі є: хороша якість випечених виробів; універсальність – випічка будь-яких видів кондитерських виробів; високий рівень безпеки, що забезпечується за рахунок спеціальної системи контролю під час виробництва та використання якісних матеріалів; економічність роботи; мінімальні втрати тепла із зовнішніх поверхонь; високоякісні конвеєрні стрічки від відомих виробників. Для виробництва тортів використовують ротаційну піч «GALILEO». Перевагами печі: контроль часу випічки; контроль та підтримка температури в пекарній камері; автоматичне регулювання обсягу води, яка надходить в парогенератор; безпечне користування для пекаря.

– Автоматизовану лінію декорування тортів марки «SAKELINE». Лінія є ефективною при виробництві круглих тортів у великому об'ємі. Ця високопродуктивна лінія, оптимізує виробничий процес: полегшує розпилення сиропу, нанесення крему та притиснення.

– Автоматизовану лінію виробництва кексів марки «AliMec». Лінія має високу продуктивність, оснащення обладнанням із нержавіючої сталі, при виробництві відсутність контакту людини з продуктом.

– Машину декорування для бенто-тортів марки «Gorreri». Машина ідеально наносить задані малюнки або написи на торти.

– Пакування кексів здійснюється на пакувальній машині «AliMec». Машина дуже зручна при пакуванні, так як дуже досконало пакує вироби.

Реалізація вироблюваної продукції планується в Рівненській області, Львівській області та Волинській області.

Таблиця 1.2 – Розрахунок чисельності споживачів кондитерських виробів за категоріями

Категорія споживачів кондитерських виробів	Чисельність тис. чол.
Міське населення міста чи району	4696,00
Населення пригородів, яке купує вироби в цьому місті (10% від чисельності місцевого населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	469,60
Транзитне населення (5% від чисельності місцевого населення)	234,80
Природний приріст населення 10 років (з розрахунку 1% за рік від чисельності місцевого населення)	46,96
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1% за рік від загальної чисельності місцевого населення)	46,96
Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	5494,32

Арк.

Середньорічна норма споживання кондитерських виробів 36 г/добу. Борошняні кондитерські вироби займають 55 %, з них торти 11,5 %, а кекси 11,6 %, виходячи з цього середньорічну норму споживання приймаємо за 1,2 кг.

Виробничу потужність підприємства, що проектується визначають за формулою:

$$P = \frac{K_p \times (\frac{A \times n}{1000} - B)}{1000}, \quad (1.1)$$

де P – необхідна виробнича потужність, тис. т/рік; K_p – поправковий коефіцієнт до норми потреби (0,85); A – розрахункова чисельність населення; n – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину, кг; B – виробнича потужність діючих кондитерських виробів у даному місті, т/рік.

$$P = \frac{0,85 \times (\frac{5494320 \times 1,12}{1000} - 639 - 146 - 361 - 230 - 475)}{1000} = 3,65 \text{ тис. т/рік};$$

Необхідна потужність кондитерського підприємства розраховується діленням потреби населення в výroбах на коефіцієнт використання потужності (коефіцієнт – 0,95):

$$\frac{3,65}{0,95} = 3,84 \text{ тис. т/рік}$$

Таблиця 1.3 – Визначення виробничої потужності проєктованого підприємства

Показники	тис. т/рік
Необхідна виробнича потужність підприємств регіону	3,84
Виробнича потужність діючих кондитерських підприємств у місті	
- ТМ «Yaguch»	0,639
- ТМ «Рум'янець»	0,146
- ПАТ «Теремно хліб»	0,361
- ПАТ «Поліссяхліб»	0,23
- ПрАТ «Концерн Хлібпром»	0,475
Дефіцит виробничих потужностей	1,9
Покриття дефіциту (компенсація) виробничих потужностей за рахунок за рахунок будівництва нового підприємства	64,73

Обґрунтування асортименту виробів, що вироблятимуться

Після дослідження ринку продаж в обраному місті, з урахуванням попиту на кондитерські вироби, було визначено асортимент продукції, що вироблятиметься. На підприємстві прийнято рішення про виробництво двох видів тортів та двох видів кексів.

Таблиця 1.4 – Виробнича програма підприємства

Найменування виробів	Продуктивність ліній, т/добу	%
Торт «Кавовий»	1,46	28,46
Торт «Казка»	1,46	28,46

2. Характеристика сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів

На підприємстві виготовляють бісквітно-кремові торти та кекси. Для виробництва тортів використовують: борошно пшеничне вищого сорту, картопляний крохмаль, цукор білий кристалічний, яйця курячі, меланж, молоко, вершкове масло, какао порошок, кава мелена смажена, есенції, коньяк, пудра ванільна, горіхи та фрукти. Для виробництва кексів використовують: Борошно вищого та першого сорту, цукор білий кристалічний, меланж, масло вершкове, маргарин, сода, сіль, вуглеамонійна сіль, ванілін, сир кисломолочний, виноград сушений.

Вся сировина, повинна відповідати вимогам нормативної документації.

Таблиця 2.1 – Нормативна документація на сировину та вимоги до її якості

№ п/п	Найменування сировини	Номер нормативного документу	Вимоги до якості за	
			органолептичними показниками	фізико-хімічними показниками
1	Борошно пшеничне вищого та першого сорту	ГСТУ 46.004-99	Колір – білий або білий з кремовим відтінком; Запах – властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів; Смак – властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий не гіркий.	Вологість, не більше – 15,0%; Зольність у перерахунку на суху речовину, не більше – 0,55%; Клейковина сира, не менше – 24 %; Число падіння, не менше – 160 с; Білість – 54 і більше од. приладу РЗ-БПЛ.
2	Крохмаль картопляний	ДСТУ 4286:2004	Колір – білий; Зовнішній вигляд – однорідний порошок; Запах – властивий крохмалю, без стороннього запаху.	Масова частка вологи – від 17 до 20 %; Масова частка загальної золи – 0,30; Кислотність – 7,5.
3	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006	Колір – білий, чистий без плям і сторонніх домішок; Запах та смак – солодкий, без сторонніх присмаків.	Масова частка вологи, не більше – 0,14 %; Масова частка рекувальних речовин, не більше 0,05; Масова частка сахарози, не менше – 99,7 %; Масова частка золи, не більше – 0,04 %.
4	Масло вершкове	ДСТУ 4339:2005	Колір – світло-жовтий; Запах – молочнокислий аромат без сторонніх запахів та присмаків.	Масова частка вологи, не більше – 16 %; Масова частка жиру, не менше – 82,5 %.
5	Маргарин	ДСТУ 4465:2005	Колір – від світло-жовтого до жовтого	Масова частка жиру – 70,0-95,0 %; Масова

			або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою; Консистенція – пластична, щільна, однорідна; Смак і запах – чисті, з присмаком та запахом доданих смакових і ароматичних добавок. Сторонні присмаки і запахи не допустимі.	частка солі – 0-2,0 %;
6	Какао порошок	ДСТУ 4391:2005	Зовнішній вигляд – порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору, не допускається тьмянний сірий відтінок; Смак та запах – властивий даному продукту. Без сторонніх присмаків та запахів.	Масова частка вологи, не більше – 7,5 %.
7	Молоко цільне	ДСТУ 2661:2010	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру; Смак та запах чисті, без сторонніх, не притаманних свіжому молоку присмаків та запахів; Колір – білий, рівномірний за всією масою.	Масова частка жиру – 1,0-6,0 %; Масова частка білка, не менше ніж – 3,0 %; Титрована кислотність, не більше ніж - 21°Г; Густина, не менше ніж – 1030 кг/м ² .
8	Сир кисломолочний	ДСТУ 4554:2006	Консистенція та зовнішній вигляд – м'яка, мазка або розсипчаста. Дозволено незначну крупинчастість та незначне виділення сироватки. Смак та запах – характерний кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів. Колір – білий або з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою.	Масова частка жиру – 2-18 %; Масова частка білка, не менше ніж – 14%; Масова частка вологи – 65-80 %; Кислотність титрована – 170-250°Т.

9	Меланж	ДСТУ 8719:2017	Зовнішній вигляд та консистенція – однорідний продукт без сторонніх домішок; Колір – від жовтого до помаранчевого; Запах та смак – властивий яєчним продуктам, без сторонніх домішок.	Масова частка сухих речовин, не менше – 23,5 %; Масова частка білкових речовин, не менше – 10,0 %; сторонні домішки не допускаються.
10	Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008	Шкарлупа – чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду; Білок – чистий, щільний, світлий, прозорий, без будь-яких сторонніх домішок; Жовток – ледь видимий під час овосколупування, контури не чітко окреслені, займає центральне положення.	
11	Сіль	ДСТУ 3583:2015	Колір – білий; Зовнішній вигляд – кристалічний сипкий продукт. Наявність сторонніх домішок, не пов'язаних з походженням солі, не допускається; Смак – солоний без стороннього присмаку; Запах – відсутній.	Масова частка хлористого натрію, не менше ніж – 92,20%; Масова частка кальцій-іона, не більше ніж – 0,35 %; Масова частка вологи, не більше ніж – 0,25 %.
12	Вуглеамонійна сіль	ГОСТ 9325-79	Зовнішній вигляд – кристали білого кольору.	Масова частка заліза, не більше – 0,0005%; Масова частка аміаку, не менше – 20,9 %; Масова частка хлоридів, не більше – 0,001 %.
13	Сода	ГОСТ 2156-76	Зовнішній вигляд – кристалічний порошок білого кольору, без запаху.	Масова частка вологи, не більше – 0,1%; Масова частка кальція, не більше – 0,04 %; Масова частка заліза, не більше – 0,001 %.

14	Ванілін Пудра ванільна	ДСТУ 1009:2005	Зовнішній вигляд – дрібнокристалічний порошок, без грудочок і сторонніх включень; Колір – білий або із злегка жовтуватим відтінком; Смак – солодкий із гіркуватим присмаком, без стороннього присмаку.	Масова частка вологи, не більше – 0,2 %; Масова частка сахарози (в перерахунку на суху речовину), не менше – 96,5 %; Масова частка ваніліну, не менше – 2,5 %; Масова частка арованілоу, не менше – 0,625 %.
15	Кава натуральна смажена мелена	ДСТУ ГОСТ ISO11817:2016	Смак та запах – властивий даному продукту, без сторонніх присмаків та запахів; Колір – коричневий.	Масова частка вологи, не більше – 7,5 %.
16	Коньяк	ДСТУ 4700:2006	Прозорість – прозорі, з блиском, без сторонніх включень; Колір – від світло-золотистого до світло-коричневого з золотистим відтінком; Смак та запах – характерний для коньяків, без сторонніх включень.	Об'ємна частка етилового спирту, не менше – 40 %; Масова концентрація цукрів, у перерахунку на інвертний – 10-15 г/дм ³ . Масова концентрація метилового спирту в перерахунку на безводний спирт, не більше – 1,0 г/дм ³ .
17	Есенція Есенція ромова	ДСТУ 4716:2007	Зовнішній вигляд – прозорий або не прозорий; Колір – безбарвний або підфарбований; Запах – характерний для ароматизатора конкретного найменування.	Не допускається наявність миш'яку, солей, міді та свинцю.
18	Ядра горіхів арахісу смажені	ДСТУ 4504:2005	Зовнішній вигляд – ядра цілі, нормально розвинуті, покриті м'якою шкірочкою світло-коричневого, темно-каштанового або червоного кольору. На розломі білі; Смак та запах – властивий ядрам бобів арахісу, без стороннього присмаку	Масова частка вологи ядер арахісу, не більше ніж – 11,0 %; Базисна масова частка вологи ядер арахісу – 6,0 %; Перикисне число, не більше ніж – 1,0 мг КОН/г; Масова частка ламаних ядер, не більше ніж – 5,0 %.

			та запаху.	
19	Фрукти	ДСТУ 4912:2008		
20	Виноград сушений	ГОСТ 6882-88	Зовнішній вигляд – маса ягід сушеного винограду одного виду, сипуча. Смак та запах – відповідні сушеному винограду, смак солодкий або кисло-солодкий. Сторонні присмаки та запахи не допускаються. Колір – відповідний до певного сорту.	

Тара та допоміжні матеріали відрізняються за покриттям, фактурою, кольором, текстурою, художнім оформленням та декоруванням.

На підприємстві для тортів, які випускають, масою по 1 кг використовують декоровані коробки, а для бенто-тортів – корекси. Для пакування кексів використовують паперові форми, гофрокороби та корекси.

Таблиця 2.2 – Пакувальні матеріали

Назва матеріалу	Нормативний документ
Декорований короб	ГОСТ 13512-91
Гофрокороб № 23	ДСТУ 9142:2019
Паперові форми	ДСТУ 9569:2009
Корекс	ГОСТ 17527-2020
Етикетка	ДСТУ 4518:2006
Плівка поліетиленова	ГОСТ 10354-82
Підпергамент	ДСТУ 1760:2018
Пакувальна стрічка	ДСТУ 3700:1998
Клей	ГОСТ 18251-87

Декорований короб – картонна упаковка, яку виробляють з чистої целюлози або з додаванням макулатури. Буває різних розмірів, форм та з різним декоруванням.

Гофрокороб № 23 – надійна упаковка з гофрокартону. Такі упаковки є ідеальною тарою для пакування, так як картон дуже міцний, а повітряний прошарок, що утворюється всередині картону, діє як подушка для запакованих виробів.

Паперові форми – використовують підчас випікання. Формою застеляють дно металевої форми.

Корекс – міцна, пластикова упаковка, стійка до механічних впливів. Для виготовлення такої тари, як матеріал використовують різні плівки: ПР,

3. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем

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

Борошно пшеничне вищого та першого сорту.

Борошно поступає на підприємство у автоборошновозах. За допомогою приймального щитка ХЩП-2 (1), борошно потрапляє у тканинні силоси марки «Trevira» (2), за допомогою транспортуючої системи «Spiromatic». Кожний сорт борошна потрапляє в окремі силоси. Далі борошно опиняється у виробничих бункерах (4). Зберігають борошно при вологості повітря 60-65 %, та температурі 15-18°C. Запас борошна повинен складати 7 діб.

Крохмаль картопляний.

Надходить на виробництво у мішках. Зберігають при температурі 18±5°C. Перед використанням просіюють. Потім направляють у проміжний бункер, де крохмаль з'єднується з борошном.

Цукор білий кристалічний.

Цукор поступає на виробництво в мішках по 50 кг. Після звільнення від мішків, цукор поступає до просіювача «ПТ-1500» (5), потім через проміжний бункер (4), потрапляє у тканинний силос (2). Зберігання цукру не повинно перевищувати 15 діб, приміщення повинно бути сухим та чистим з вологістю не більше 70 %.

При виробництві *цукрової пудри* цукор після просіювання направляють до мікомлину марки «МіМ» (6), де він подрібнюється в цукрову пудру.

Яйця та меланж.

Кожну партію яєць, які надходять на виробництво ретельно перевіряють на якість та свіжість. Зберігають яйця у холодильних камерах (7), при температурі 0-4°C. Перед використанням яйця повинні пройти санітарну обробку у спеціальних секційних ваннах (8). Миття проводять в наступному порядку:

1. Замочування у теплій воді за температури 30°C, на 10-15 хвилин.
2. Обробка 0,5 % розчином кальцинованої соди протягом 10 хвилин. Розчин кальцинованої соди готують з основного 10 % розчину. Тобто, щоб отримати 0,5 % розчин необхідно 500 мл 10 % розчину розвести водою до 10 літрів.
3. Яйця дезінфікують в 0,5 % розчином хлорного вапна протягом 5 хвилин.
4. Проводять ополіскування проточною холодною водою протягом 5 хвилин.

3.2. Опис апаратурно-технологічної схеми лінії з виробництва та зберігання продукції

Виробництво тортів

Для приготування тортів необхідно виконати такі технологічні операції:

- приготування бісквітного напівфабрикату;
- приготування напівфабрикату крем «Шарлот» № 70 та № 59;
- приготування напівфабрикату крем «Шарлот» шоколадний № 67;
- приготування напівфабрикату бісквітна крихта;
- формування та прикрашання тортів.

Приготування бісквітного напівфабрикату

Бісквіт – пухкий, дрібнопористий виріб з м'якою еластичною м'якушкою, яка утворюється енергійним збиванням яєчного меланжу з цукром, перемішуванням збитої маси з борошном, ароматичними речовинами та наступним випіканням отриманого тіста.

Приготування починається з розтирання меланжу з половиною цукру, передбаченого рецептурою в аераторі «GMG-150» (22). Процес відбувається до розчинення цукру. В кінці вносять іншу половину цукру. В отриману масу додають борошно з'єднане з крохмалем та замішують тісто.

Отримане тісто направляється до дозатору «SPOT» (23). Дозатор розливає тісто у відповідні форми, які попередньо застилають пергаментом. Наповнені форми виставляють на вагонетку (24), та направляють в ротажіную піч марки «GALILEO» (25). Випікають бісквітний напівфабрикат за температури 205-225°C протягом 40-45 хвилин. Випечений напівфабрикат має золотаво-жовте забарвлення з злегка коричневим відтінком.

Після випікання бісквіт охолоджують 20-30 хвилин, звільняють від форм та вистоюють 8-10 годин за температури 15-20°C. Після охолодження бісквіти розрізають навпіл на різальній машині (26).

Приготування сиропу для просочування

Для тарту «Казка». Цукор та воду у співвідношенні 1:1,1 вносять у варильний котел (16). Суміш уварюють до густини 1,22-1,25. Після цього охолоджують до 40°C, додають ромову есенцію та коньяк.

Для тарту «Кавовий». Проводимо аналогічні дії. Разом з есенцією та коньяком додають завчасно зварену каву.

Готовий сироп за допомогою насосу (17) до станції дозування сиропу (18).

Приготування крему «Шарлот»

Приготування крему «Шарлот» складається з двох основних етапів: приготування сиропу «Шарлот» та збивання масла з охолодженим сиропом. Залежно від рецептури етапи можуть змінюватись.

Приготування сиропу «Шарлот». У варильному котлі (16) молоко з'єднують з цукром та яйцями, перемішуючи доводять до випіння. Кип'ятіння проводять протягом 4-5 хвилин. Далі сироп проціджують крізь сито та охолоджують до 20-22°C.

Приготування крему «Шарлот» № 59. Порізане масло завантажують у збивальну машину «ТК 120» (19), збивають до розм'якшення масла та утворення пишної маси. В утворену масу додають яєчно-молочний сироп та продовжують збивати. Наприкінці збивання додають ванільну пудру та коньяк. Збільшення маси свідчить про готовність крему. Готовий крем вивантажують у діжу (20) та направляють на лінію формування.

Приготування крему «Шарлот» № 70. Для приготування також необхідно приготувати кавовий сироп. Приготування сиропу відбувається в котлі (15). Туди вноситься вода, кава та цукор. Приготування відбувається постійно перемішуючи. Готовий сироп проціджують та направляють на охолодження.

Приготування крему відбувається аналогічно крему № 59. В збите масло разом з сиропом «Шарлот» поступово додають кавовий сироп. Додають коньяк та ванільну пудру. Готовність крему визначають по збільшенню маси.

Приготування крему «Шарлот» шоколадний № 67. Приготування крему відбувається аналогічно крему № 59. В збите масло поступово вливають яєчно-молочний сироп. Далі додають ванільну пудру та коньяк. Потім поступово додають какао та перемішують на повільній швидкості.

Приготування бісквітної крихти

Залишки бісквіту та готовий напівфабрикат подрібнюють за допомогою дробарки (21), та просіюють.

Збір та оформлення

Оформлення тортів відбувається на лінії «CAKELINE» (27). Перший шар бісквіту просочують сиропом за допомогою станції дозування сиропу (28). Зі станції дозування крему (29) наноситься крем. Потім кладуть другий шар бісквіту та притискають за допомогою роботизованої руки (30). Далі торт направляють до автомату (31), завдяки якому на виріб наноситься крем зверху та по боках. Потім виріб направляють до станції розподілення посипки (32), завдяки якій наносять бісквітну крихту, та іншу приготовану

сировину для прикрашання (32). Для прикрашання бенто-тортів «Казка» встановлюємо декорувальну машину «Goggeri» (33).

Пакування готової продукції

Пакування в декоровані коробки та корекси відбувається на столі (34), на яких контролюється вага виробів, а також проводиться маркування.

Виробництво кексів

Приготування кексу з какао

У тістомісильну машину «SP 250 M» (35) завантажують маргарин та збивають на малих обертах вінчика, до утворення пластичної маси. Потім додають цукор за допомогою дозатора сипких компонентів (36) та збивають протягом 5-10 хвилин. До цієї маси поступово додають меланж, сіль, есенцію та завчасно розчинену вуглеамонійну сіль, продовжують збивання до того коли маса набуде кремоподібної, пишної консистенції. Далі додають виноград сушений, какао та борошно за допомогою дозатора (36) та обережно перемішують тісто на малих обертах вінчика, щоб не затягнути тісто.

Готове тісто за допомогою діжеперикидача (37), потрапляє у відсадну воронку (38), через яку тісто потрапляє у підготовлені форми.

Формування відбувається на лінії оформлення «AliMec» (39). Металеві форми завчасно застелені паперовими формами, за допомогою машини (40), потрапляє на конвеєр (41). Тісто відсаджують за допомогою відсадної воронки. Потім наповнені форми направляють в тунельну піч «PGT 016» (42). Кекси випікаються 35 хвилин при температурі 200-210°C.

Випечені тістові заготовки охолоджують в формах протягом 10-15 хвилин. Потім звільняють від форм за допомогою перекладача (43) та за допомогою конвеєра направляють в охолоджувальну систему (44), де продовжують охолоджувати ще 30-40 хвилин. Після остигання кекси посипають цукровою пудрою, за допомогою станції розподілення (45), та направляють на пакування. Пакування здійснюють за допомогою пакувальної машини «AliMec» (46).

Приготування кексу «Дитячий»

В тістомісильній машині (35) масло збивають до утворення пластичної маси. Потім додають цукор за допомогою дозатора сипких компонентів (36) та сир кисломолочний та продовжують збивати ще 10-15 хвилин. До утвореної маси додають меланж, ванілін, соду та вуглеамоніну сіль, продовжують збивати до утворення однорідної маси. Далі додають борошно дозатором (36) та обережно перемішують на повільних обертах вінчика.

Готове тісто за допомогою діжеперикидача (37), потрапляє у відсадну воронку (38), через яку тісто потрапляє у форми.

4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання

Виробнича потужність виробництва визначається за нормами потужності печей.

Для виробництва бісквітно-кремових тортів пропонуємо встановити ротаційну піч марки GALILEO. Це піч італійського виробництва, призначена для виробництва тістечок, бісквітів, капкейків та інших кондитерських виробів. Завдяки конструкції можна скоротити тривалість випікання, контролювати та підтримувати необхідну температуру, а також забезпечити безпечне користування пекарю. Джерелом енергії може бути дизельне паливо, газ та електроенергія.

Для кексів встановлюємо тунельну піч марки PTG 016. Це піч польського виробництва, призначена для виробництва різноманітних кондитерських виробів. Пекарні печі типу PGT – це стрічкові, гравітаційні печі, адаптовані для опалення природнім газом.

Розрахунок продуктивності ротаційної печі

$$P = \frac{N_n \times n \times g \times 60}{\tau_1 \times \tau_2}, \quad (4.1)$$

де N_n – кількість листів на візку шафної печі, шт; n – кількість тістових заготовок на одному листі, шт; g – маса тістової заготовки, кг; τ_1 – тривалість випікання, хв; τ_2 – тривалість допоміжних операцій, хв;

Кількість рядів форм з тістовими масами по довжині листа на вагонетці, розраховується за формулою:

$$N_1 = \frac{L-a}{d+a}, \quad (4.2)$$

де L – довжина листа, мм; a – відстань між формами, мм; d – діаметр форм, мм;

Кількість рядів форм з заготовками по ширині на вагонетці, розраховують за формулою:

$$N_2 = \frac{B-a}{d+a}, \quad (4.3)$$

де B – ширина поду печі, мм; a – відстань між формами, мм; d – діаметр форм, мм;

Кількість форм з тістовими заготовками на листі, розраховують за формулою:

$$n = N_1 \times N_2, \quad (4.4)$$

Зміна продуктивності для торта, розраховують за формулою:

$$P_{зм} = P \times \tau \times K_0, \quad (4.5)$$

де τ – тривалість зміни, год; K_0 – коефіцієнт використання обладнання ($K_0=0,85-0,95$).

Продуктивність за рік, знаходимо за формулою:

$$P_{\text{рік}} = 241 \times G_{\text{зм}}, \quad (4.6)$$

де 241 – кількість робочих днів за календарний рік.

Розрахунок продуктивності печі для торту «Кавовий»

Користуючись формулою 4.2, знаходимо кількість рядів форм з тістовими масами по довжині листа:

$$N_1 = \frac{800-20}{220+20} = 3,25 \text{ (приймаємо за 3 шт);}$$

За формулою 3.3, знаходимо кількість рядів форм з тістовими масами по ширині листа:

$$N_2 = \frac{600-20}{220+20} = 2,41 \text{ (приймаємо за 2 шт);}$$

Кількість тістових заготовок на листі. Знаходимо за формулою 4.4:

$$n = 3 \times 2 = 6 \text{ шт;}$$

За рецептурою на 1000 кг торту йде 374,00 бісквіту. Отже, маса заготовки для 1 кг торта буде: $g = \frac{370}{1000} = 0,37 \text{ кг;}$

Продуктивність печі розраховуємо за формулою 4.1:

$$P = \frac{9 \times 6 \times 0,37 \times 60}{30+5} = 34,25 \text{ кг/год;}$$

За годину можна випекти 34,25 кг напівфабрикату.

Продуктивність лінії з урахуванням оздоблення:

$$P_{\text{оздоб}} = \frac{34,25 \times 1000}{375,00} = 92,57 \text{ кг/год;}$$

Кількість ротаційних печей становить:

$$\frac{92,57}{34,25} = 2,70 \text{ шт;}$$

Отже, у кондитерському цеху встановлюємо 3 ротаційні печі.

Зміну продуктивності для торта, знаходимо за формулою 4.5:

$$P_{\text{зм}} = 92,57 \times 7,5 \times 0,7 = 486 \text{ кг/зм або } 0,486 \text{ т/зм;}$$

$$Q_{\text{зм}} = 486 \times 3 = 1458 \text{ кг/зм або } 1,46 \text{ т/зм;}$$

Продуктивність за рік, знаходимо за формулою 4.6:

$$P_{\text{рік}} = 241 \times 1,46 = 351,86 \text{ т/рік;}$$

Розрахунок продуктивності печі для торта «Казка»

Розрахунок проводиться аналогічно торту «Кавовий».

За допомогою формули 4.2, знаходимо кількість рядів форм з тістовими масами по довжині листа:

$$N_1 = \frac{800-20}{160+20} = 4,33 \text{ шт (приймаємо за 4 шт);}$$

За формулою 4.3, знаходимо кількість рядів форм з тістовими масами по ширині листа:

$$N_2 = \frac{600-20}{160+20} = 3,22 \text{ шт (приймаємо за 3 шт);}$$

Користуючись формулою 4.4, знаходимо кількість тістових заготовок на листі:

$$n = 4 \times 3 = 12 \text{ шт};$$

Продуктивність для торта масою 500 г. На 1000 кг торта йде 360 кг бісквітного напівфабрикату: $g = \frac{360 \times 0,5}{1000} = 0,18$.

Продуктивність печі, знаходимо за формулою 4.1:

$$P = \frac{9 \times 0,18 \times 60}{30 + 5} = 33,32 \text{ кг/год};$$

Продуктивність лінії з урахуванням оздоблення:

$$P_{\text{оздоб}} = \frac{33,32 \times 100}{360,00} = 92,55 \text{ кг/год};$$

Кількість ротаційних печей:

$$\frac{92,55}{33,32} = 2,77;$$

Встановлюємо 3 печі.

За формулою 4.5 знаходимо зміну продуктивності для торта:

$$P_{\text{зм}} = 92,55 \times 7,5 \times 0,7 = 485,89 \text{ кг/зм або } 0,486 \text{ т/зм};$$

$$Q_{\text{зм}} = 485,89 \times 3 = 1457,68 \text{ кг/зм або } 1,46 \text{ т/зм};$$

Продуктивність за рік, розраховуємо за допомогою формули 4.6:

$$P_{\text{рік}} = 241 \times 1,46 = 351,86 \text{ рік};$$

Розрахунок продуктивності тунельної печі

Потужність тунельної печі розраховуємо за формулою:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \times L \times m \times N \times C \times C_1}{\alpha_1 \times \tau}, \quad (4.7)$$

де L – довжина пекарної камери, м; m – кількість стрічок 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, ($C=0,99$); α_1 – кількість виробів в одному кілограмі, шт (згідно рецептури); τ – тривалість термообробки виробу, хв.

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, знаходять за формулою:

$$N = n_{\text{ш}} \times n_{\text{д}}, \quad (4.8)$$

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, виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою:

$$n_{\text{ш}} = \frac{B-a}{b+a}, \quad (4.9)$$

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

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі, визначають за формулою:

$$n_d = \frac{1000-a}{l+a}, \quad (4.10)$$

де l – довжина поду печі та виробу, мм;

Продуктивність печі за зміну, знаходять за формулою:

$$G_{зм} = G_{год} \times \tau, \quad (4.11)$$

де $G_{год}$ – годинна продуктивність, кг/год; τ – тривалість зміни, год;

Виробнича потужність за рік, розраховується формулою:

$$G_{рік} = \frac{G_{доб} \times 241}{1000}, \quad (4.12)$$

Де $G_{доб}$ – добова продуктивність, т/добу; 241 – кількість робочих днів за календарний рік.

Розрахунок продуктивності печі для кексу з какао

Знаходимо кількість виробів по ширині поду тунельної печі, за допомогою формули 4.9:

$$n_{ш} = \frac{1550-30}{65+30} = 16 \text{ шт};$$

За допомогою формули 4.10, знаходимо кількість виробів по довжині погонного метру печі:

$$n_d = \frac{1000-30}{200+30} = 4,22 \text{ шт (приймаємо за 4 шт);}$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, розраховуємо за допомогою формули 4.8:

$$N = 16 \times 4 = 64 \text{ шт};$$

Користуючись формулою 4.7, знаходимо потужність печі:

$$G_{год} = \frac{60 \times 16 \times 1 \times 64 \times 0,98 \times 0,99}{13 \times 35} = 131,01 \text{ кг/год};$$

Продуктивність за зміну, знаходимо за формулою 4.11:

$$G_{зм} = 131,01 \times 7,5 = 982,58 \text{ кг/зм};$$

Виробничу потужність за рік, знаходимо за формулою (4.12)

$$G_{рік} = \frac{982,58 \times 241}{1000} = 236,80 \text{ т/рік};$$

Розрахунок продуктивності печі для кексу «Дитячий»

Кількість виробів по ширині поду печі, знаходимо за формулою 4.9:

$$n_{ш} = \frac{1550-30}{65+30} = 16 \text{ шт};$$

Знаходимо кількість виробів по довжині погонного метру, розраховуємо за допомогою формули (4.10):

$$n_d = \frac{1000-30}{150+30} = 5,39 \text{ шт (приймаємо за 5 шт);}$$

За допомогою формули 4.8, знаходимо кількість тістових заготовок на одному погонному метрі:

$$N = 16 \times 5 = 80 \text{ шт};$$

Потужність печі знаходимо, за допомогою формули 4.7:

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \times 16 \times 1 \times 80 \times 0,98 \times 0,99}{13 \times 35} = 163,76 \text{ кг/год};$$

Користуючись формулою 4.11, знаходимо потужність печі за зміну:

$$G_{\text{зм}} = 163,76 \times 7,5 = 1228,20 \text{ кг/зм};$$

Виробничу потужність за рік, розраховуємо за допомогою формули 4.12:

$$G_{\text{рік}} = \frac{1228,20 \times 241}{1000} = 295,99 \text{ т/рік};$$

Таблиця 4.1 – 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 «Кавовий»	92,57	1458,00	1,46	0,35
Торт «Казка»	92,55	1457,67	1,46	0,35
Кекс з какао	131,01	982,58	0,98	0,24
Кекс «Дитячий»	163,76	1228,20	1,23	0,29
Всього	-	5126,45	5,13	1,23

5. Продуктовий розрахунок

5.1. Вихідні дані до розрахунків

На підприємстві виготовляють такі бісквітно-кремові торти та кекси:

- Торт «Кавовий»;
- Торт «Казка»;
- Кекс з какао;
- Кекс «Дитячий»;

Торти – борошняні кондитерські вироби з підвищеною калорійністю за рахунок великого вмісту цукру, жиру та яйцепродуктів. Вони відрізняються за сортами та основою випеченого напівфабрикату, вагою та декоративною обробкою. Кваліфікуються торти на наступні основні види: бісквітні, пісочні, білково-збивні, мигдалево-горіхові, вафельні та комбіновані.

Бенто-торт – маленький або міні-тортик. Такі торти зазвичай пакують в ланч бокси. Бенто-торт має бути не великого розміру, масою 300-500 грам, а за діаметром не більше 14 см. Торти набрали свою популярність в Кореї. Бенто-торт, як правило дуже ніжні та легкі за складом. Прикрашаються також максимально легким, без складних фігур, декором. Такі торти відрізняються тим, що зверху на них можна зробити будь-який напис, малюнок або побажання. Ідея полягає в тому, що вони повинні виглядати та бути на смак, як домашні.

Відмінною ознакою тортів є: високі смакові властивості; декоративне оформлення за рахунок широкого асортименту напівфабрикатів та сировини; виробництво товарів у вигляді штучного товару в індивідуальній упаковці.

Якість продукції контролюється згідно ДСТУ 4803:2013 «Торти і тістечка. Загальні технічні умови».

При виробництві тортів контролюється: якість напівфабрикатів, кремів та готової продукції. Перевіряють органолептичні показники, а саме: форму виробу, поверхню, вид у розрізі, начинку, колір смак та запах. Також контролюють фізико-хімічні показники: масова частка вологи, масова частка загального цукру, масова частка загальної сірчистої кислоти, масова частка жиру, масова частка сорбінової кислоти.

Таблиця 5.1 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає конкретній назві виробу.
Форма	Різноманітна (кругла, прямокутна, овальна, фігурна тощо), відповідає конкретній назві виробу, правильна (крім заварних), без пошкоджень, зламів і ум'ятин, з рівним зрізом для нарізних виробів. Дозволене незначне короблення вафельних листів, яке не змінює форму виробу.

Поверхня	<p>Тортів, тістечок – художньо оздоблена кремом, глазур'ю або іншим оздоблювальними напівфабрикатами, а також 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. Глазуровані вироби повинні мати: рівномірний розподіл глазури за товщиною: гладку, не липку поверхню без оголених місць; на нижній стороні допускають відтиски касет. Для глазурованих тортів, тістечок допустимі невеликі напливи глазури. Для цукрових трубочок, виготовлених на механізованих лініях, дозволено нерівномірне забарвлення поверхні, без підгорілості. На нижній поверхні вафельних виробів дозволено сліди зрізів або накладки вафельних листів. Тістечок, тортів з простим оздобленням або без оздоблення – відповідно до рецептури. У виробів без оздоблення – гладка, шорстка, пориста з характерними тріщинами і притаманна цьому виду верхнього шару або відповідній добавці: маку, подрібненим обсмаженим ядрам горіхів, соняшниковим зернам, кунжуту, зернам злакових та бобових, легким зернам круп та іншим добавкам, посипана кокосовою стружкою, цукровою пудрою, шоколадною крупкою. 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 малярний малюнок з крему; посивіла шоколадна чи кондитерська глазур; липка, зацукрована з плямами помадна глазур, яка відстає від поверхні виробів; підгорілі поштучні вироби.</p>
Начинка	<p>Начинка між шарами може бути такою: суфле, желе, фруктово-зефірна, зефірна, білково-збивна, білково-горіхова, фруктові, фруктові-ягідні, горіхова, желейна, фруктові-желейна, пралинова, кремова, кремова на рослинних жирах тільки для нових видів та інші, що передбачені рецептурою.</p>
Колір	<p>Відповідає конкретній назві виробу. У глазурованих виробках – кольору глазури. Без добавок – від білого до світло-кремового; від золотисто-жовтого до темно-коричневого; з добавками – відповідає кольору добавок.</p>
Вид у розрізі	<p>Відповідає цій назві виробу та виду напівфабрикатів, без слідів непромішування. Торти – два або кілька шарів, випечених (відформованих) напівфабрикатів без слідів</p>

	непромішування, промочені або непромочені сиропом, з прошарком оздоблюваного напівфабрикату або без прошарку, а також у вигляді порожнини, заповненої оздоблювальним напівфабрикатом. У напівфабрикаті з додаванням сушеного винограду, подрібненої кураги, чорносливу, арахісу, маку подрібнених обсмажених ядер горіхів, насіння соняшнику, кунжуту тощо з додаванням відповідної добавки. Дозволено ущільнення випеченого напівфабрикату у місцях, межують з начинкою.
Смак і запах	Відповідні конкретній назві виробу. Не дозволено наявність сторонніх домішок і хрускоту, сторонніх присмаків і запахів.

Таблиця 5.2 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма для оздоблювальних напівфабрикатів
Масова частка вологи, %	Відповідно до рецептур з урахуванням передбачених у них граничних відхилів
Масова частка загального цукру (за сахарозою) у перерахунку на сухі речовини, %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з граничним відхилом у бік зменшення, не більше ніж 3,0 %
Масова частка загальної сірчистої кислоти, % не більше ніж: - у плодових - у листових (у разі додавання піросульфату)	0,01 -
Масова частка собінової кислоти (у разі її додавання), %, не більше ніж: - у плодових - у жирових	0,05 0,2
Масова частка сахарози у водній фазі крему, %, не менше ніж	60,0
Масова частка замітника цукру (у діабетичних виробках), %	Відповідно до розрахункового вмісту за рецептурою з урахуванням передбачених нею відхилів

Кекси – здобні борошняні кондитерські вироби з великим вмістом жиру, меланжу, цукру з оздобленням верхньої поверхні.

Якість контролюється за допомогою ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови». При виробництві кексів контролюють органолептичні та фізико-хімічні показники.

Таблиця 5.3 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
Форма	Правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів.
Поверхня	Непідгоріла. Поверхня глазурованих кексів не повинна мати слідів «посивіння» та плям. Поверхня кексів,

	виготовлених на хімічних розпушувачах, може бути з наявністю тріщин і розривів, які не змінюють товарного виду продукції. Помадна глазур не повинна бути липка або зацукрована.
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого. Колір нижньої кірочки може відрізнятись від кольору верхньої і бокової кірочки.
Вид в розломі	Добре пропечений кекс, без закалу і слідів непромісу. За наявності крупних добавок вони повинні бути достатньо рівномірно розподілені у виробах.
Смак та запах	Властиві даному сорту кекса, без стороннього присмаку та запаху.

Таблиця 5.4 – Фізико-хімічні показники

Назва показника	Норма
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %	16,0-60,8
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	2,2-34,2
Масова частка вологи, %	10,0-31,0
Лужність в перерахунку на сухі речовини, градуси, не більше	2,0
Кислотність, градуси, не більше	2,5
Масова частка золи, %, не більше ніж	0,1

Таблиця 5.5 – Уніфікована рецептура торта «Кавовий»

Шари бісквітного напівфабрикату з'єднанні кавовим кремом. Поверхня оздоблена кавовим кремом та горіхами. Бокові поверхні оздоблені кремом та бісквітною крихтою.

Сировина і напівфабрикати	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Бісквіт № 1	75,00	375,00	281,25	375,00	281,25
Крем «Шарлот» № 70	74,60	364,50	271,92	364,50	271,92
Сироп кавовий для просочування № 97	50,00	200,00	100,00	200,00	100,00
Крем «Шарлот» шоколадний № 67	75,50	38,00	28,69	38,00	28,69
Ядра горіхів смажені	97,50	15,00	14,63	15,00	14,63
Крихта бісквітна смажена № 2	94,00	7,50	7,05	7,50	7,05

Всього	-	1000,00	703,54	1000,00	703,54
Вихід	70,35	1000,00	703,54	1000,00	703,54
Бісквіт № 1					на 375,00 кг
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	281,16	240,39	105,44	90,15
Крохмаль картопляний	80,00	69,42	55,53	26,03	20,82
Цукор білий кристалічний	99,85	347,11	346,59	130,17	129,97
Меланж	27,00	258,53	156,21	216,95	58,58
Есенція	-	3,47	-	1,30	-
Всього	-	1279,69	798,72	479,89	299,52
Вихід	75,00	1000,00	750,00	375,00	281,25
Вологість 25,00±3%					
Крем «Шарлот» № 70					на 364,50 кг
Масло вершкове	84,00	406,28	341,27	148,09	124,39
Сироп «Шарлот» № 60	68,56	406,28	278,54	148,09	101,53
Сироп кавовий № 71	68,00	203,14	138,13	74,04	50,35
Пудра ванільна	99,85	4,06	4,05	1,48	1,48
Коньяк	-	1,65	-	0,60	-
Всього	-	1021,41	762,00	372,30	277,75
Вихід	74,60	1000,00	746,00	364,50	271,92
Вологість 25,40±2%					
Сироп «Шарлот» № 60					на 148,09 кг
Цукор білий кристалічний	99,85	631,34	630,39	93,50	93,35
Яйця курячі	27,00	112,24	30,30	16,62	4,49
Молоко	12,00	420,60	50,50	62,33	7,48
Всього	-	1164,48	711,20	172,45	105,32
Вихід	68,56	1000,00	685,60	148,09	101,53
Вологість 31,44±1,5%					
Сироп кавовий № 71					на 74,04 кг
Цукор білий кристалічний	99,85	655,74	654,75	48,55	48,48
Кава натуральна смажена мелена	96,00	43,72	41,97	3,24	3,11
Всього	-	699,46	696,72	51,79	51,59
Вихід	68,00	1000,00	680,00	74,04	50,35
Вологість 32,00±4%					

Сироп кавовий для просочування № 97					на 200,00 кг
Цукор білий кристалічний	99,85	500,41	499,66	100,08	99,93
Кава натуральна смажена мелена	96,00	13,16	12,64	2,63	2,53
Коньяк	-	28,47	-	5,69	-
Есенція ромова	-	1,14	-	0,23	-
Всього	-	543,18	512,30	108,63	102,46
Вихід	50,00	1000,00	500,00	200,00	100,00
Вологість 50,00±4%					
Крем «Шарлот» шоколадний № 67					на 38,00 кг
Масло вершкове	84,00	382,33	321,15	14,53	12,20
Сироп «Шарлот» № 60	68,56	587,66	402,90	22,33	15,31
Какао порошок	95,00	48,14	45,73	1,83	1,74
Пудра ванільна	99,85	1,42	1,42	0,05	0,05
Коньяк	-	1,52	-	0,06	-
Всього	-	1021,07	771,20	38,80	29,30
Вихід	75,50	1000,00	755,00	38,00	28,69
Вологість 24,50±2%					
Сироп «Шарлот» № 60					на 22,33
Цукор білий кристалічний	99,85	631,34	630,39	14,10	14,08
Яйця курячі	27,00	112,24	30,30	2,51	0,68
Молоко	12,00	420,90	50,50	9,40	1,13
Всього	-	1164,48	711,20	26,01	15,89
Вихід	68,56	1000,00	685,60	22,23	15,31
Вологість 31,44±1,5%					
Крихта бісквітна смажена № 2					на 7,05
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	356,18	304,53	2,67	2,28
Крохмаль картопляний	80,00	87,95	70,36	0,66	0,53
Цукор білий кристалічний	99,85	498,72	439,07	3,30	3,29
Всього	-	1621,13	1011,84	12,16	7,58
Вихід	94,00	1000,00	940,00	7,50	7,05
Вологість 6,00±2%					

Зведена рецептура

Сировина і напівфабрикати	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	108,11	92,43	110,85	94,79
Крохмаль картопляний	80,00	26,69	21,35	27,37	21,89
Цукор білий кристалічний	99,85	389,70	389,12	399,64	399,05
Меланж	27,00	222,45	60,06	228,13	61,59
Есенція	-	1,33	-	1,36	-
Масло вершкове	84,00	162,62	136,60	166,77	140,09
Пудра ванільна	99,85	1,53	1,53	1,57	1,57
Коньяк	-	6,35	-	6,51	-
Яйця курячі	27,00	19,13	5,17	19,62	5,30
Молоко	12,00	71,73	8,61	73,56	8,83
Кава натуральна смажена	96,00	5,87	5,64	6,02	5,78
Есенція ромова	-	0,23	-	0,24	-
Какао порошок	95,00	1,83	1,74	1,88	1,78
Ядра горіхів	97,50	15,00	14,63	15,38	15,00
Всього	-	1032,57	736,88	1058,92	755,68
Вихід	70,35	1000,00	703,54	1000,00	703,54

Таблиця 5.6 – Уніфікована рецептура торта «Казка»

Шари бісквітного напівфабрикату з'єднанні кремом. Поверхня прикрашена кремом, фруктами або цукатами. Бокові поверхні оброблені бісквітною крихтою.

Сировина і напівфабрикати	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Бісквіт № 1	75,00	360,00	270,00	360,00	270,00
Крем «Шарлот» № 59	75,00	200,00	150,00	200,00	150,00
Крем «Шарлот» шоколадний № 67	75,50	200,00	151,00	200,00	151,00
Сироп для просочування № 95	50,00	200,00	100,00	200,00	100,00
Фрукти	70,00	30,00	21,00	30,00	21,00
Крихта бісквітна смажена з какао	94,00	10,00	9,40	10,00	9,40
Всього	-	1000,00	701,40	1000,00	701,40
Вихід	70,14	1000,00	701,40	1000,00	701,40

Бісквіт № 1					на 360,00 кг
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	281,16	240,39	101,22	86,54
Крохмаль картопляний	80,00	69,42	55,53	24,99	19,99
Цукор білий кристалічний	99,85	347,11	346,59	124,96	124,77
Меланж	27,00	578,53	156,21	208,27	56,24
Есенція	-	3,47	-	1,25	-
Всього	-	1279,69	798,72	460,69	287,54
Вихід	75,00	1000,00	750,00	360,00	270,00
Вологість 25,00±3 %					
Крем «Шарлот» № 59					на 200,00 кг
Масло вершкове	84,00	422,23	354,68	84,45	70,94
Сироп «Шарлот» № 60	68,56	594,11	407,32	118,82	81,46
Пудра ванільна	99,85	4,10	4,09	0,82	0,82
Коньяк	-	1,64	-	0,33	-
Всього	-	1022,08	766,09	204,42	153,22
Вихід	75,00	1000,00	750,00	200,00	150,00
Вологість 25,00±2 %					
Сироп «Шарлот» № 60					на 118,82
Цукор білий кристалічний	99,85	631,34	630,39	75,02	74,90
Яйця курячі	27,00	112,24	30,30	13,34	3,60
Молоко	12,00	420,90	50,50	50,01	6,00
Всього	-	1164,48	711,20	138,37	84,50
Вихід	68,56	1000,00	685,60	118,82	81,46
Вологість 31,44±1,5 %					
Крем «Шарлот» шоколадний № 67					на 200,00 кг
Масло вершкове	84,00	382,33	321,15	76,47	64,23
Сироп «Шарлот» № 60	68,56	587,66	402,90	117,53	80,58
Какао порошок	95,00	48,14	45,73	9,63	9,15
Пудра ванільна	99,85	1,42	1,42	0,28	0,28
Коньяк	-	1,52	-	0,30	-
Всього	-	1021,07	771,20	204,21	154,54
Вихід	75,50	1000,00	755,00	200,00	151,00
Вологість 24,50±2 %					

Сироп «Шарлот» № 60					на 117,53
Цукор білий кристалічний	99,85	631,34	630,39	74,20	74,09
Яйця курячі	27,00	112,24	30,30	13,19	3,56
Молоко	12,00	420,90	50,50	49,47	5,94
Всього	-	1164,48	711,20	136,86	83,59
Вихід	68,56	1000,00	685,60	117,53	80,58
Вологість 31,44±1,5 %					
Сироп для просочування № 95					на 200,00 кг
Цукор білий кристалічний	99,85	513,07	512,30	102,61	102,46
Есенція ромова	-	1,92	-	0,38	-
Коньяк	-	47,95	-	9,59	-
Всього	-	562,94	512,30	112,58	102,46
Вихід	50,00	1000,00	500,00	200,00	100,00
Вологість 50,00±4 %					
Крихта бісквітна смажена з какао					на 10,00 кг
Бісквіт № 1	75,00	1129,39	847,04	11,29	8,47
Какао порошок	95,00	107,84	105,45	1,08	1,02
Всього	-	1237,23	949,49	12,37	9,49
Вихід	94,00	1000,00	940,00	10,00	9,40
Вологість 6,00±2 %					
Бісквіт № 1					на 11,29 кг
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	281,16	240,39	3,17	2,17
Крохмаль картопляний	80,00	69,42	55,53	0,78	0,83
Цукор білий кристалічний	99,85	347,11	346,59	3,92	3,91
Всього	-	1279,69	798,72	14,44	9,01
Вихід	75,00	1000,00	750,00	11,29	8,47
Вологість 25,00±3 %					

Зведена рецептура

Сировина і напівфабрикати	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	104,39	89,25	107,07	91,54
Крохмаль картопляний	80,00	25,77	20,62	26,43	21,15
Цукор білий кристалічний	99,85	380,71	380,14	390,47	389,88

Меланж	27,00	214,80	58,00	220,31	59,49
Есенція	-	1,29	-	132	-
Масло вершкове	84,00	160,92	135,17	165,05	136,64
Пудра ванільна	99,85	1,10	1,10	1,13	1,13
Коньяк	-	10,22	-	10,48	-
Яйця курячі	27,00	26,53	7,16	27,21	7,34
Молоко	12,00	99,48	11,94	102,03	12,25
Какао порошок	95,00	10,71	10,17	10,98	10,43
Есенція ромова	-	0,38	-	0,39	-
Фрукти	70,00	30,00	21,00	30,77	21,54
Всього	-	1066,30	734,55	1093,64	753,88
Вихід	70,14	1000,00	701,40	1000,00	701,40

Таблиця 5.7 – Уніфікована рецептура кексу з какао

Форма прямокутна або кругла. Поверхня посипана цукровою пудрою.

Маса 75 г. Вологість 12,0±3,0 %.

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне першого сорту	85,50	276,68	236,56	276,68	236,56
Цукор білий кристалічний	99,85	229,90	229,56	229,90	229,56
Меланж	27,00	169,93	45,88	169,93	45,88
Маргарин	84,00	229,90	193,12	229,90	193,12
Сіль	96,50	0,90	0,87	0,90	0,87
Виноград сушений	80,00	199,91	159,93	199,91	159,93
Есенція	-	0,90	-	0,90	-
Вуглеамонійна сіль	-	0,94	-	0,94	-
Цукрова пудра	99,85	11,00	10,98	11,00	10,98
Какао порошок	95,00	49,98	47,48	49,98	47,48
Всього	-	1170,04	924,37	1170,04	924,37
Вихід	88,00	1000,00	880,00	1000,00	880,00

Таблиця 5.8 – Уніфікована рецептура кексу «Дитячий»

Форма прямокутна або кругла рифлена. Поверхня нерівна, посипана цукровою пудрою. Маса 75 г. Вологість 80,0±2,0 %.

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини по сумі фаз, кг		Загальні витрати сировини на 1 т готової продукції, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	295,72	252,84	295,72	252,84
Масло вершкове	84,00	158,45	133,10	158,45	133,10
Цукор білий	99,85	337,96	337,45	337,96	337,45

кристалічний					
Сир кисломолочний	27,00	263,89	71,25	263,89	71,25
Меланж	27,00	168,95	45,62	168,65	45,62
Цукрова пудра	99,85	10,56	10,54	10,56	10,54
Вуглеамонійна сіль	-	1,02	-	1,02	-
Сода	50,00	0,53	0,27	0,53	0,27
Ванілін	-	0,10	-	0,10	-
Всього	-	1237,18	851,06	1237,18	851,06
Вихід	80,00	1000,00	800,00	1000,00	800,00

5.2. Розрахунок витрат сировини

Таблиця 5.9 – Розрахунок витрат сировини при виробництві тортів

Сировина і напівфабрикати	Торт «Кавовий»		Торт «Казка»		Разом	
	на 1 т	за зміну на 1,46 т	на 1 т	за зміну на 1,46	за добу, кг	за рік, т
Борошно пшеничне вищого сорту	108,11	157,84	104,39	152,40	310,24	74,77
Крохмаль картопляний	26,69	38,96	25,77	37,62	76,58	18,45
Цукор білий кристалічний	389,70	568,96	380,71	555,84	1124,80	271,08
Меланж	222,45	324,77	214,80	313,61	638,38	153,85
Масло вершкове	162,62	237,42	160,92	234,94	472,36	113,84
Яйця курячі	19,13	27,93	26,53	38,73	54,46	13,13
Молоко	71,73	104,73	99,48	145,24	249,97	59,52
Кава натуральна смажена	5,87	8,57	-	-	8,57	2,06
Какао порошок	1,83	2,67	10,71	15,64	18,31	4,41
Пудра ванільна	1,53	2,23	1,10	1,61	3,84	0,92
Коньяк	6,35	9,27	10,22	14,92	24,19	5,83
Есенція	1,33	1,94	1,29	1,88	3,82	0,92
Есенція ромова	0,23	0,34	0,38	0,55	0,89	0,21
Ядра горіхів	15,00	21,90	-	-	21,90	5,29
Фрукти	-	-	30,00	43,80	43,80	10,56

Таблиця 5.10 – Розрахунок сировини при виробництві кексів

Сировина	Кекс з какао		Кекс «Дитячий»		Разом	
	на 1 т	за зміну на 0,98 т	на 1 т	за зміну на 1,23 т	за добу, кг	за рік, т
Борошно пшеничне вищого сорту	-	-	295,72	363,74	363,74	87,66
Борошно пшеничне першого сорту	276,68	271,15	-	-	271,15	65,34
Цукор білий кристалічний	229,90	225,30	337,96	415,69	640,99	154,48
Масло вершкове	-	-	158,45	194,89	194,89	46,97

Маргарин	229,90	225,30	-	-	225,30	54,29
Меланж	169,93	166,53	168,95	207,81	374,34	90,21
Сир кисломолочний	-	-	263,89	324,58	324,58	78,22
Какао порошок	49,98	48,98	-	-	48,98	11,80
Сіль	0,90	0,88	-	-	0,88	0,21
Сода	-	-	0,53	0,65	0,65	0,16
Цукрова пудра	11,00	10,78	10,56	12,99	23,77	5,73
Ванілін	-	-	0,10	0,12	0,12	0,03
Есенція	0,90	0,88	-	-	0,88	0,21
Вуглеамонійна сіль	0,94	0,92	1,02	1,25	2,17	0,52
Виноград сушений	199,91	195,91	-	-	195,91	47,21

5.3. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Розрахунок напівфабрикатів проводиться для того, щоб знати кількість напівфабрикату, який виробляється за зміну. Підприємство виробляє такі напівфабрикати:

- Бісквіт;
- Крем «Шарлот»;
- Сироп для просочування;
- Бісквітна крихта;
- Тісто для кексів;
- Цукрова пудра.

При виробництві кексів необхідно розрахувати масу тіста, для виробництва 1 т готової продукції.

Для початку визначають кількість води, яка необхідна для замішування тіста, за допомогою формули;

$$P_B = \frac{100 \times C}{100 - W_t} - B, \quad (5.1)$$

де С – витрати сухих речовин сировини, необхідної для виготовлення 1 т готової продукції, кг; W_t – масова частка вологи в тісті, %; В – маса всієї сировини в натурі без води для виготовлення 1 т готової продукції, кг.

Потім визначають масу тіста, для приготування 1 т продукції, користуючись формулою:

$$T = B + P_B, \quad (5.2)$$

де В – маса всієї сировини в натурі без води для приготування 1 т готової продукції, кг; P_B – розрахункова кількість води, для приготування тіста на 1 т виробів.

Розрахунок для кексу з какао

Знаходимо кількість води для замішування, за допомогою формули 5.1:

$$P_B = \frac{100 \times 924,37}{100 - 25} - 1170,04 = 67,45 \text{ кг};$$

За формулою 5.2, знаходимо кількість тіста:

$$T = 1170,04 + 67,45 = 1232,49 \text{ кг};$$

Розрахунок для кексу «Дитячий»

Користуючись формулою 5.1, знаходимо кількість води на замішування:

$$P_B = \frac{100 \times 851,06}{100 - 32} - 1237,18 = 14,37 \text{ кг};$$

Розраховуємо кількість тіста, за допомогою формули 5.2:

$$T = 1237,18 + 14,37 = 1251,55 \text{ кг};$$

Розраховуємо кількість цукру, який необхідний для виробництва цукрової пудри. Для виробництва 1000,00 кг цукрової пудри треба 1003,00 кг цукру білого кристалічного. Отже:

Для кексу з какао:

1000,00 кг цукрової пудри – 1003,00 кг цукру білого кристалічного

11,00 кг цукрової пудри – x кг цукру білого кристалічного

$$x = \frac{11,00 \times 1003,00}{1000,00} = 11,03 \text{ кг};$$

Для кексу «Дитячий»

1000,00 кг цукрової пудри – 1003,00 кг цукру білого кристалічного

10,56 кг цукрової пудри – x кг цукру білого кристалічного

$$x = \frac{10,56 \times 1003,00}{1000,00} = 10,59 \text{ кг};$$

Таблиця 5.11 – Розрахунок напівфабрикатів

Сировина	Торт «Кавовий»		Торт «Казка»		Кекс з какао		Кекс «Дитячий»	
	на 1 т	за зміну на 1,46 т	на 1 т	за зміну на 1,46 т	на 1 т	за зміну на 0,98 т	на 1 т	за зміну на 1,23 т
Бісквіт	375,00	547,50	371,29	542,08	-	-	-	-
Тісто	-	-	-	-	1232,49	1207,84	1255,51	1544,27
Крем «Шарлот» № 70	364,50	532,17	-	-	-	-	-	-
Крем «Шарлот» № 59	-	-	200,00	292,00	-	-	-	-
Сироп «Шарлот» № 60	170,42	248,81	236,35	345,07	-	-	-	-
Сироп кавовий № 71	74,04	108,09	-	-	-	-	-	-
Сироп кавовий для просочування № 97	200,00	292,00	-	-	-	-	-	-

Сироп для просочування № 95	-	-	200,00	292,00	-	-	-	-
Крем «Шарлот» шоколадний № 67	38,00	55,48	200,00	292,00	-	-	-	-
Крихта бісквітна смажена № 2	7,50	10,95	-	-	-	-	-	-
Крихта бісквітна смажена з какао	-	-	10,00	14,60	-	-	-	-
Цукрова пудра	-	-	-	-	11,03	10,80	10,59	13,03

Таблиця 5.12 – Розрахунок напівфабрикатів за зміну

Сировина	Всього за зміну, кг
Бісквіт № 1	1098,58
Тісто	2752,41
Крем «Шарлот» № 70	532,17
Крем «Шарлот» № 59	292,00
Сироп «Шарлот» № 60	593,88
Сироп кавовий № 71	108,09
Сироп кавовий для просочування № 97	292,00
Сироп для просочування № 95	292,00
Крем «Шарлот» шоколадний № 67	347,48
Крихта бісквітна смажена № 2	10,95
Крихта бісквітна смажена з какао	14,60
Цукрова пудра	23,83

Розраховуємо витрати води на виробництво напівфабрикатів власного виробництва, за формулою:

$$B = \frac{100 \times c}{100 - W} - H, \quad (5.3)$$

де c – витрати сухих речовин сировини, необхідної для виготовлення 1 т готової продукції, кг; W – масова частка вологи напівфабрикату, %; H – маса всієї сировини в натурі без води для виготовлення 1 т готової продукції, кг.

Витрата води на сироп для просочування, для торта «Кавовий» на 1 тону готової продукції:

$$B = \frac{100 \times 102,46}{100 - 50,00} - 108,6 = 96,32 \text{ кг};$$

Витрата води на 1.46 тон напівфабрикату готової продукції:

$$96,35 \times 1,46 = 140,62 \text{ кг};$$

Витрати води на сироп для просочування, для торта «Казка» на 1 тону готової продукції:

$$B = \frac{100 \times 102,46}{100 - 50,00} - 112,58 = 92,34 \text{ кг};$$

Витрати води на 1.46 тон готової продукції:

$$92,34 \times 1,46 = 134,81 \text{ кг};$$

5.4. Розрахунок тари та пакувальних матеріалів

До пакувальних матеріалів, які використовують у кондитерському виробництві відносяться матеріали, що використовуються для пакування та обгортання кондитерських виробів: картон, папір, клей, гофрокороби та інше.

Витрати цих матеріалів і тари розраховують за допомогою чинних норм для кожного виду кондитерських виробів згідно із «Нормами технологічного проектування підприємств кондитерської промисловості».

Торти, які виготовляють у декоровані короби масою 1 кг для тортів «Кавовий», та в корекси масою по 0,5 кг для тортів «Казка». Для пакування кексів також використовують корекси, пакують по 0,075 кг. Для пакування ще використовують підпергамент, етикетку, пакувальну стрічку та клей.

Кекси пакують в корекси по 6 штук, тобто $0,075 \times 6 = 0,45$ кг.

Таблиця 5.13 – Норми витрат тари

Виріб	Тара	Фактична місткість, кг	Виробіток продукції за добу, кг	Потреба, шт	
				на добу	на рік
Торт «Кавовий»	Декорований короб	1,0	1458,00	1458	351 378
Торт «Казка»	Корекс	0,5	1457,67	2915	702 515
Кекс з какао	Корекс	0,45	982,58	2184	526 344
	Паперова форма	0,075		13 101	3 157 341
	Гофрокороб № 23	6,0		164	39 524
Кекс «Дитячий»	Корекс	0,45	1228,20	2729	657 689
	Паперова форма	0,075		16 376	3 946 616
	Гофрокороб № 23	6,0		205	49 405

Таблиця 5.14 – Норми витрат пакувальних матеріалів для тортів та кексів

Пакувальний матеріал	Торт «Кавовий»		Торт «Казка»		Кекс з какао		Кекс «Дитячий»	
	на 1 т, кг	за зміну на 1,46 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 1,46 т	на 1 т, кг	за зміну на 0,98 т, кг	на 1 т, кг	за зміну на 1,23 т, кг
Пакувальна стрічка, шт	1,5	2,19	1,5	2,19	0,7	0,69	0,7	0,86

Підпергамент, кг	10,0	14,6	10,0	14,6	-	-	-	-
Етикетка, шт	3,0	4,83	3,0	4,83	1,5	1,47	1,5	1,85
Клей, кг	0,5	0,73	-	-	0,5	0,49	0,5	0,62
Плівка поліетиленова, кг	-	-	-	-	133	130,34	133	163,59

Таблиця 5.15 – Норми витрат тари по цеху

Тара	Витрати за добу, шт		Всього	
	Для тортів	Для кексів	За добу, шт	За рік, шт
Декорований короб	1458	-	1458	351 378
Корекс	2915	4913	7828	1 886 478
Паперова форма	-	29 477	29 477	7 103 957
Гофрокороб № 23	-	369	369	88 929

Таблиця 5.16 – Норми витрат тари та пакувальних матеріалів по цеху

Пакувальні матеріали	Витрати за добу, кг		Всього	
	Для тортів	Для кексів	За добу, кг	За рік, т
Пакувальна стрічка	4,38	1,55	5,93	1,42
Підпергамент	29,20	-	29,20	7,03
Етикетка	9,66	3,32	12,98	3,12
Клей	0,73	1,11	1,84	0,44
Плівка поліетиленова	-	293,930	293,930	70,83

6. Розрахунок площ складських приміщень для зберігання сировини, тари і пакувальних матеріалів, готової продукції та експедиції

6.1. Розрахунок складів сировини у разі безтарного зберігання

В складах безтарного зберігання сировини, розраховують кількість силосів для кожного сорту борошна.

Кількість силосів для зберігання сипкої продукції розраховують за формулою:

$$N = \frac{M_c \times n}{Q}, \quad (6.1)$$

де M_c – добові витрати сировини, кг; n – термін зберігання сировини на підприємстві, днів (для борошна не менше 7); Q – місткість силосу.

Для борошна вищого сорту:

$$N = \frac{673,98 \times 7}{6000} = 0,78 \text{ (приймаємо за 1 силос);}$$

Для борошна першого сорту:

$$N = \frac{271,15 \times 7}{3000} = 0,63 \text{ (приймаємо за 1 силос);}$$

Для кожного сорту борошна встановлюємо по одному додатковому силосу.

Для цукру білого кристалічного:

$$N = \frac{1765,79 \times 15}{21000} = 1,26 \text{ (приймаємо за 2 силоси)}$$

Один силос встановлюємо додатково.

6.2. Розрахунок площ складів сировини у разі тарного зберігання

Розрахунок

Таблиця 6.1 – Розрахунок площ складів

Сировина	Добові витрати, кг	Термін зберігання, днів	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання 1 т/м ²	Необхідна площа складу, м ²
<i>Склад основної сировини</i>					
Крохмаль картопляний	76,58	10	0,77	0,95	0,73
Разом			0,77		0,73
<i>Холодний склад</i>					
Масло вершкове	667,25	3	2,00	1,05	2,10
Маргарин	225,30	15	3,38	1,05	3,55
Молоко	249,97	1	0,25	0,68	0,17
Сир кисломолочний	324,37	1	0,25	0,68	0,17
Яйця курячі	54,46	5	0,25	0,68	0,17
Меланж	1012,72	15	15,19	0,47	7,13
Разом			21,32		13,29

<i>Склад смако-ароматичних добавок</i>					
Кава натуральна смажена	8,57	30	0,25	0,50	0,12
Пудра ванільна	3,84	30	0,11	1,32	0,14
Ванілін	0,12	30	0,004	1,32	0,005
Коньяк	24,19	30	0,73	0,60	0,44
Есенція	4,70	30	0,14	0,60	0,09
Есенція ромова	0,89	30	0,03	0,60	0,02
Какао порошок	67,29	30	2,02	0,50	1,01
Сіль	0,88	30	0,02	1,05	0,02
Вуглеамонійна сіль	2,17	30	0,06	1,30	0,08
Сода	0,65	30	0,02	1,66	0,03
Разом			3,38		1,96
<i>Склад фруктові сировини</i>					
Фрукти	43,80	10	0,44	1,33	0,58
Виноград сушений	195,91	30	5,87	0,70	4,11
Разом			6,31		4,69
<i>Склад горіхові сировини</i>					
Ядра горіхів	21,90	60	1,31	0,95	1,25
Разом			1,31		1,25

6.3. Розрахунок складів для тари та пакувальних матеріалів

Таблиця 6.2 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання тари

Продукція	Тара	Добові витрати	Термін зберігання, днів	Вага, кг	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання на 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Торт «Кавовий»	Декорований короб	1458	30	0,01	0,43	0,56	0,24
Торт «Казка»	Корекс	2915	30	0,01	0,88	1,75	1,54
Кекс з какао	Корекс	2184	30	0,01	0,65	1,75	1,14
	Паперова форма	13 101	30	0,01	3,93	1,75	6,88
	Гофрокороб № 23	164	30	0,2	0,98	2,90	2,84
Кекс «Дитячий»	Корекс	2729	30	0,01	0,82	1,75	1,44
	Паперова форма	16 376	30	0,01	4,91	1,75	8,59
	Гофрокороб № 23	205	30	0,2	1,23	2,90	3,57
Всього	-	-	-	-	-	-	26,24

Таблиця 6.3 – Розрахунок площ складських приміщень для зберігання пакувальних матеріалів

Пакувальний матеріал	Добові витрати, кг	Термін зберігання, діб	Підлягає зберігання на складі, т	Площа зберігання на 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Пакувальна стрічка	5,93	30	0,18	0,46	0,08
Підпергамент	29,20	30	0,88	1,50	1,32
Етикетка	12,98	30	0,39	2,17	0,84
Клей	1,84	30	0,05	0,83	0,04
Плівка поліетиленова	293,93	30	8,82	1,39	12,26
Всього	-	-	-	-	14,54

6.4. Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції

Приміщення для зберігання готової продукції мають мати гарну вентиляцію та охолоджуватись до 2-5°C.

Таблиця 6.4 – Розрахунок складу готової продукції

Назва виробу	Добові витрати, т	Норма зберігання, діб	Підлягає зберігання, т	Площа на 1 т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
<i>Холодний склад для зберігання тортів</i>					
Торт «Кавовий»	1,46	0,4	0,58	3,0	1,74
Торт «Казка»	1,46	0,4	0,58	3,0	1,74
<i>Склад зберігання кексів</i>					
Кекс з какао	0,98	0,7	0,69	3,0	2,07
Кекс «Дитячий»	1,23	0,7	0,86	3,0	2,58
Всього	-	-	-	-	8,13

Площу експедиції приймаємо у розмірі 20 % від загальної площі складу готової продукції. Площа експедиції не повинна бути менша за 50 м²,

$$8,13 \times 0,2 = 1,63$$

Площу експедиції приймаємо за 50 м². Також в експедиції визначають підсобно-виробничі приміщення: для вантажників 6 м²; для диспетчера – 4 м² на одного працівника; для комірників готової продукції – 4 м² на одного працівника.

7. Підбір і розрахунок основного технологічного обладнання

Підбір основного виробничого обладнання проводять згідно з технологічною схемою. Під час вибору обладнання необхідно приділити увагу забезпеченню високої якості продукції. При виборі обладнання враховуємо змінний виробіток виробів та потужність обладнання.

Для виробництва тортів впроваджуємо модульну лінію CAKELINE.

Лінія призначена для виробництва тортів з подальшим змащуванням та декоруванням.

Лінія включає:

- транспортер;
- розпилувач сиропу;
- машину для відсадки крему між коржами;
- прес для вирівнювання тортів.

Для виробництва кексів впроваджено автоматичну лінію «AliMes».

Лінія включає:

- конвеєр;
- машину подачі форм;
- охолоджувальну систему;
- пакувальну машину.

Кількість обладнання розраховують за формулою:

$$K = \frac{G_{\text{сиров.зм}}}{G_{\text{облад.зм}}} \times C, \quad (7.1)$$

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

Просіювач цукру ПТ-1500

$$K = \frac{568,96}{8907} \times 0,90 = 0,06 \text{ шт (приймаємо за 1 шт);}$$

Мікромлин МіМ-02

$$K = \frac{23,83}{900} \times 0,90 = 0,02 \text{ шт (приймаємо за 1 шт);}$$

Оформлююча лінія CAKELINE

$$K = \frac{1458,00}{1875} \times 0,90 = 0,69 \text{ шт (приймаємо за 1 шт);}$$

Оформлююча лінія «AliMes»

$$K = \frac{1228,20}{3913,05} \times 0,90 = 0,28 \text{ шт (приймаємо за 1 шт);}$$

Пакувальна машина «AliMes»

$$K = \frac{1228,20}{27600} \times 0,90 = 0,04 \text{ шт (приймаємо за 1 шт);}$$

Збивальна машина для приготування кремів ТК 120

Кількість кондитерської маси, яку можна отримати за один заміс, розраховують за формулою:

$$G = V \times K \times \rho, \quad (7.2)$$

де V – геометричний об'єм ємності м^3 ; K – коефіцієнт заповнення ємності, ($K=0,8$); ρ – густина кондитерської маси, $\text{кг}/\text{м}^3$.

$$G = 0,12 \times 0,8 \times 520 = 49,92 \text{ кг};$$

Розрахунок періодичності тістомісильних, періодичної дії, проводять за формулою:

$$П_{\text{м}} = \frac{60 \times G}{\tau_p + \tau_b}, \quad (7.3)$$

де G – кількість кондитерської маси, яку отримують за один заміс, кг ; τ_p – час, що витрачається на один заміс, хв ; τ_b – додатковий час, що витрачається на один заміс, на завантаження і розвантаження, хв (5-7 хв).

$$П_{\text{м}} = \frac{60 \times 49,92}{25 + 5} = 99,84 \text{ кг/год};$$

Кількість тістомісильних машин, розраховується за формулою:

$$N = \frac{\Pi}{\Pi_{\text{м}}}, \quad (7.4)$$

де Π – годинні витрати напівфабрикату, кг/год ; $\Pi_{\text{м}}$ – продуктивність машини, кг/год .

$$N = \frac{302,99}{99,84} = 3,03 \text{ шт (приймаємо за 3 шт)};$$

Тістомісильна машина «SP 250 M»

Кількість кондитерської маси, яку отримують за один заміс, розраховують за формулою 7.2:

$$G = 0,25 \times 0,8 \times 940 = 188 \text{ кг};$$

Періодичність машини розраховуємо за формулою 7.3:

$$П_{\text{м}} = \frac{60 \times 188}{25 + 5} = 376,00 \text{ кг};$$

Кількість тістомісильних машин, знаходимо за формулою 7.4:

$$N = \frac{366,99}{376,00} = 0,97 \text{ шт (приймаємо за 1 шт)};$$

8. Специфікація основного технологічного обладнання

Усе технологічне обладнання підбирається відповідно до технологічних схем.

Для складання таблиці необхідно користуватись паспортними даними устаткування та нормативними документами.

Таблиця 8.1 – Основне обладнання

№ поз.	Найменування обладнання	Кількість	Тип або марка	Технічна характеристика
1	Зберігання борошна	4	Силос Trevira	Габаритні розміри – 1920×1920×3000;
2	Зберігання цукру	3	Силос Trevira	Габаритні розміри - 1300×1300×2350
3	Просіювач	1	ПТ-1500	Потужність, кВт – 3,20; Продуктивність, кг/зм – 8907; Габаритні розміри - 2530×1200×830;
4	Мікромлин	1	МіМ-02	Потужність, кВт – 7,5; Продуктивність, кг/зм – 900; Габаритні розміри - 880×780×1430;
5	Яйцебійна машина	1	UDTJ-150	Потужність, кВт – 1,10; Продуктивність, кг/зм – 1035; Габаритні розміри - 1560×760×860;
6	Збивальна машина	3	ТК 120	Потужність, кВт – 1,75; Продуктивність, кг/зм – 120; Габаритні розміри – 1000×720×1560;
7	Тістомісильна машина	1	SP 250 M	Потужність, кВт – 18,5; Габаритні розміри - 745×1285×1420;
8	Варильний котел	6		Потужність, кВт – 0,18; Продуктивність, кг/зм – 60; Габаритні розміри – 860×910×1200;
9	Піч ротаційна	3	GALILEO	Потужність, кВт – 49; Продуктивність, кг/зм – 486; Габаритні розміри – 1430×2230×2400;
10	Піч тунельна	1	PGT 016	Потужність, кВт – 2; Продуктивність, кг/зм – 1228,20; Габаритні розміри – 1490×1550×21220;
11	Модульна лінія	1	CAKELINE	Продуктивність, кг/зм – 1875; Габаритні розміри – 144000×1060×1200;
12	Автоматична лінія	1	AliMec	Продуктивність, кг/зм – 3913,05; Габаритні розміри – 3800×1700×2100;

9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Щоб випущена продукція була якісна необхідно здійснювати постійний контроль виробництва. Основним завданням кондитерського виробництва є випуск якісної продукції. Технохімічний та мікробіологічний контроль здійснює лабораторія підприємства у відповідності до вимог діючих технічних умов.

Органом який контролює якість випущеної продукції на кондитерському підприємстві є центральна лабораторія. Обов'язком такої лабораторії є контроль виконання технології на стадіях виробництва.

Основні завдання лабораторії:

- контроль якості сировини та пакувальних матеріалів, які знаходяться на підприємстві;
- контроль виконання інструкцій по зберіганню сировини та матеріалів;
- контроль дотримання виконання рецептур і технологічних інструкцій;
- проведення аналізів з виявлення причин, що викликають брак;
- контроль на стадіях виробництва, перевірка води, обладнання та інвентарю;
- органолептична оцінка виготовлених напівфабрикатів та готової продукції;
- контроль норм витрат сировини;
- експертиза в окремих цехах по питанням вдосконалення технологічних процесів;
- контроль за обліком браку та визначення причин виникнення браку;
- складання документів якості на продукцію, яку направляють на експорт.

Усі лабораторні дослідження заносять у лабораторну документацію, а саме у журнал та формах, в які чітко та зрозуміло записується.

- форма № 1 – журнал для результатів аналізу борошна;
- форма № 2 – журнал для результатів аналізу сировини;
- форма № 3 – журнал для обліку металоманітних домішок;
- форма № 4 – журнал для результатів лабораторних аналізів;
- форма № 5 – журнал для рецептур та технологічних вказівок;
- форма № 6 – журнал для контролю технологічного процесу;
- форма № 7 – журнал передачі лабораторного устаткування та скляного посуду.

Усі форми та журнали, які є на виробництві, повинні мати відповідну нумерацію. Кількість сторінок в журналах повинна фіксуватись підписом керівника, підпис скріплюється друком фабрики.

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

Об'єкт контролю	Періодичність контролю	Контрольовані показники	Метод контролю
Борошно пшеничне вищого та першого сорту	Кожна партія	Вміст сухих речовин, смак, запах, вміст домішок	Сушіння на приладі Чижової, органолептично, відмивання
Цукор білий кристалічний	Кожна партія	Вміст домішок	Просіювання магніт
Масло вершкове та маргарин	Кожна партія	Сухі речовини, механічні домішки	Рефрактометр, органолептично
Яйця та меланж	Кожна партія	Смак, запах, масова частка вологи	Органолептично, сушіння
Какао порошок	Кожна партія	Вміст феродомішок, вміст механічних домішок	Просіювання, магніт
Пудра ванільна та ванілін	Кожна партія	Смак, запах, вміст домішок	Просіювання, магніт
Сода	Кожна партія	Смак, запах, зовнішній вигляд, розчинність у воді	Органолептично, розчинення у воді
Сіль	Кожна партія	Смак, запах, зовнішній вигляд, розчинність	Органолептично, розчинення у воді
Вуглеамонійна сіль	Кожна партія	Смак, запах, зовнішній вигляд, розчинність	Органолептично, розчинення у воді
Есенції	Кожна партія	Смак, запах, прозорість	Органолептично
Тісто	Один раз за зміну, залежно від виду	Структура, запах, смак, вологість	Органолептично, сушіння на апараті Чижової
Крем	Один раз за зміну, залежно від виду	Вологість	Сушіння
Сиропи	Один раз за зміну, залежно від виду	Вміст сухих речовин	Цукровий рефрактометр
Готові вироби	Не менше двох разів за зміну	Смак, запах, зовнішній вигляд	Органолептично

Метрологічне забезпечення – встановлення та застосування метрологічних норм та правил, розроблення, виготовлення та використання технічних засобів, необхідних для досягнення єдності та потрібної точності вимірювання. Метрологічне забезпечення охоплює всі стадії життєвого циклу продукції.

Основними завданнями забезпечення є:

- забезпечення обліку й підвищення ефективного використання енергетичних ресурсів;

- підвищення якості продукції;
- підвищення ефективності випробувань та дослідів;
- створення необхідних умов для кооперування виробництва.

Таблиця 9.2 – Метрологічне забезпечення

Стадія технологічного процесу, що контролюється	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування, позначення, стандарт або технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності, похибки
Зважування борошна	Ваги електронні ВНЕ-3000	При зважуванні: - від 15 до 30 кг - до 500 кг - від 500 до 2000 кг - від 2000 кг	$\pm 0,5$ кг ± 1 кг ± 2 кг ± 3 кг
Зважування цукру	Ваги електронні ВНЕ 150	При зважуванні: - від 1 до 25 кг - від 25 до 100 кг - більше 100 кг	$\pm 0,05$ кг $\pm 0,1$ кг $\pm 0,15$ кг
Зважування вершкового масла та маргарину	Ваги електронні ВНЕ-3000	При зважуванні: - до 500 кг - від 500 до 2000 кг - від 2000 кг	± 1 кг ± 2 кг ± 3 кг
Зважування меланжу	Ваги електронні ВНЕ 150	При зважуванні: - від 1 до 25 кг - від 25 до 100 кг - більше 100 кг	$\pm 0,05$ кг $\pm 0,1$ кг $\pm 0,15$ кг
Зважування соди, солі, какао, вуглеамонійної солі	Ваги електронні ВТА-60/15	При зважуванні: - від 0,04 до 1,0 кг - від 1,0 до 4,0 кг - від 4,0 до 6,0 кг	$\pm 0,002$ кг $\pm 0,004$ кг $\pm 0,006$ кг
Вимірювання температури тіста	Термометр рідинний ТС-7-М1	0-100°C	$\pm 1^\circ\text{C}$

10. Заходи щодо ресурсозбереження

На виробництві організація повинна відбуватись так, щоб витрати ресурсів були на мінімальному рівні.

Для того, щоб досягнути зменшення витрат електроенергії на виробництві встановлюють люмінесцентні лампи. Лампи є енергозберігаючими та є гарним варіантом для освітлення приміщень, також вони є більш енергозберігаючими ніж лампи розкалювання.

На проектованому підприємстві встановлені печі, джерелом енергії яких може бути природний газ. В такому випадку доцільним буде встановлення «Екоблоку», який використовують для утилізації тепла вихідних газів.

Основними етапами збереження енергії є:

- запровадження системи диспетчерського управління;
- відключення трансформаторів у неробочий час;
- використання природного освітлення;
- вдосконалення процесів виробництва та обладнання з метою зниження споживання енергії;
- забезпечення передчасного ввімкнення системи кондиціонування;
- запровадження системи автоматичного включення і виключення світла;
- для освітлення, яке знаходиться назовні, доцільно застосовувати ртутні або ксеонові лампи;
- встановлення менш енергозатратних транспортерів.

Ресурсозбереження – комплекс заходів щодо збереження та раціонального використання сировини, матеріалів та енергії.

Основними напрямками ресурсозбереження є:

- підвищення рівня знань робітників з приводу заощадження;
- за можливості зберігання сипких продуктів у силосах;
- збільшення використання вторинних ресурсів.

На запланованому виробництві застосовують такі заходи:

- Використання тканинних силосів «Trevira» для безтарного зберігання борошна та цукру. При такому зберіганні зменшуються втрати сипких компонентів, так як виключається розсипання, що відбувається при перекиданні мішків. Також зберігання в силосах заощаджує місце для безтарного зберігання сировини.
- Приготування тортів на модульній лінії «CAKELINE». За допомогою лінії легко оптимізувати виробничий процес виробництва, а саме нанесення крему, розпилення сиропу та пресування.

11. Система екологічного управління

Екологічне управління – це процес розробки рішень, які спрямовані на охорону навколишнього середовища. Метою екологічного управління є зменшення шкідливого впливу підприємства на довкілля та ощадливе використання природних ресурсів.

Харчова промисловість є ресурсомісткою і може спричиняти шкідливий вплив на навколишнє середовище, тим самим забруднювати повітря, земельні та водні ресурси шкідливими викидами.

Під час роботи підприємства можуть виникнути такі екологічні проблеми:

1) *Викиди забруднюючих речовин в атмосферу:*

- органічний пил, який виникає під час прийому, зберігання та підготовки сировини;
- пари етилового спирту, альдегідів, які з'являються в процесі охолодження та зберігання випечених виробів;
- оксиди азоту, від печей під час використання природного газу.

2) *Скиди стічних вод*

Джерелом виникнення стічних вод є технологічні процеси, миття апаратури та її охолодження. Найбільше стічних утворюється під час промивки варильних апаратів, ванн, миття інвентарю та за рахунок виділення конденсату, який утворюється під час варіння вихідної сировини.

3) *Забруднення ґрунту*

Ґрунт розташований в зоні розташування підприємства піддається забрудненню виробничими відходами, тарою, яка лишається після розпакування сировини. Для того, щоб усунути проблему, яка виникає необхідно проводити заходи напрямлені на зменшення скупчень відходів.

Покращення екологічного розвитку це один із найважливіших напрямків забезпечення виробництва якісною та екологічно чистою продукцією.

Знання екологічних проблеми, які виникають при виробництві, дозволить знайти рішення, які потрібно провести для зменшення тиску на середовище.

12. Безпека життєдіяльності

Охорона праці – система законодавчих актів, технічних та організаційних заходів, які забезпечують працездатність працівників. Забезпечення безпечних умов праці є дуже важливим процесом на підприємстві.

Основним законодавчим актом, який займається регулюванням організації охорони праці на виробництві є Закон України «Про охорону праці». Дія закону розповсюджується на усіх фізичних і юридичних осіб, які застосовують найману працю, а також на усіх робітників.

Служба охорона праці створюється в спеціальних установах, організаціях та підприємствах з числом працюючих 120 чоловік. В організаціях цю службу представляє інженер. Якщо на підприємстві кількість працюючих дорівнює 120 чоловік, то чисельність служби визначається згідно «Рекомендацією щодо структури та чисельності служби охорони праці». Це є доповненням до типового положення про службу охорону праці. Спеціалісти з охорони праці повинні мати спеціальну вищу освіту та досвід роботи у даній галузі.

Головними функціями управління охороною праці є:

- здійснення оперативного керування роботою з охорони праці;
- створення змісту і методики проведення інструктажу з охорони праці;
- проведення контролю за станом охорони праці на підприємстві;
- забезпечення працівників стандартами, положеннями та інструкціями;
- участь у складанні звітів виробництва;
- підвищення кваліфікації посадових осіб, контроль знань з питань охорони праці;
- перевірка виконання вимог трудового законодавства;
- розрахунок виділених коштів на охорону праці.

Для контролю раніше зазначених функцій відділ охорони праці повинен бути забезпечений сучасною технікою, засобами зв'язку, мати інформаційну базу та висококваліфікований інженерний персонал. Організація повинна бути забезпечена засобами впливу на виробничу діяльність підприємства.

Для проведення заходів по охороні праці виробництвом виділяються у відповідному порядку гроші та необхідні матеріали.

На виробництві можуть виникати певні небезпечні та шкідливі фактори, які поділяються на: фізичні, хімічні, біологічні, соціальні та психофізіологічні.

Фізичні фактори.

До таких факторів належать машини та механізми, які є рухомими; підвищений рівень пилу; знижена або підвищена температура повітря, поверхонь та обладнання; нестача освітлення у робочій зоні; зависока яскравість світла; шорсткі та гострі краї на поверхнях інструментів та обладнання.

Хімічні фактори.

Це речовини, які можуть нанести відповідну шкоду на організм. Такі речовини бувають : токсичні, задушливі, подразнюючі. Шляхами поступання до організму є: органи дихання, слизисті оболонки та шкіра, а також шлунково-кишковий тракт.

Біологічні фактори.

Це патогенні мікроорганізми та продукти їх життєдіяльності. Також сюди відносять макроорганізми.

Соціальні фактори.

Сюди належать погана організація праці, вимога праці в неналагодженому колективі, словесна або фізична образа.

Психофізіологічні фактори.

Сюди відносять фізичні перевантаження, та психіко-нервові перенапруження.

Шляхами вирішення небезпечних ситуацій на виробництвах є:

- робітники повинні вміти працювати на устаткуванні, знати контрольно-вимірювальні прилади та правила роботи з ними;
- деякі ділянки, особливо ті на яких використовується обладнання, потребують підвищеної уваги;

Усі цехи на підприємстві повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння. Необхідно обов'язково дотримуватись вимог протипожежної безпеки.

Список використаної літератури

1. Методичні вказівки до виконання дипломного проекту для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступення «бакалавр» усіх форм навч. / укла. 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 – 45 с.
2. Сирохман І. В., Лебединець В. Т. Асортимент і якість кондитерських виробів. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 636 с.
3. Демянченко К. А. Тенденції розвитку кондитерського України в сучасних умовах / К. А. Демянченко // Молодий вчений. – 2016. - №9 (36). – С. 45-50 с.
4. Технология кондитерских изделий. Практикум: учеб. пособие / А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов, И. В. Плотникова [и др.]. – Спб.: ГИОРД, 2015. – 600 с.
5. ДСТУ 4803:2007. Торти і тістечка. Загальні технічні умови: - [Чинний від 05.07.2007]. – К.: Держстандарт України, 2007. (Національний стандарт України)
6. ДСТУ 4505:2005. Кекси. Загальні технічні умови: - [Чинний від 28.12.2005]. – К.: Держстандарт України, 2005. (Національний стандарт України)
7. ГСТУ 46.004-99. Борошно пшениче. Загальні технічні умови: - [Чинний від 25.04.2000]. – К.: Держстандарт України, 2000. (Національний стандарт України)
8. ДСТУ 4286:2004. Крохмаль картопляний. Технічні умови: - [Чинний від 31.03.2004]. – К.: Держстандарт України, 2004. (Національний стандарт України)
9. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови: - [Чинний від 12.05.2007]. – К.: Держстандарт України, 2007. (Національний стандарт України)
10. ДСТУ 4391:2005. Какао-порошок. Загальні технічні умови: - [Чинний від 14.04.2015]. – К.: Держстандарт України, 2015. (Національний стандарт України)
11. ДСТУ 8719:2017. Продукти яєчні. Технічні умови: - [Чинний від 27.06.2017]. – К.: Держстандарт України, 2017. (національний стандарт України)
12. ДСТУ 5028: 2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови: - [Чинний від 12.06.2008]. – К.: Держстандарт України, 2008. (Національний стандарт України)

13. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови: - [Чинний від 01.07.2005]. – К.: Держстандарт України, 2005. (Національний стандарт України)
14. ДСТУ 4554:2006. Сир кисломолочний. Технічні умови: - [Чинний від 01.01.2007]. – К.: Держстандарт України, 2007. (Національний стандарт України)
15. ДСТУ 4465:2005. Маргарин. Загальні технічні умови: - [Чинний від 16.09.2005]. – К.: Держстандарт України, 2005. (Національний стандарт України)
16. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Технічні умови: - [Чинний від 28.09.2015]. – К.: Держстандарт України, 2015. (Національний стандарт України)
17. Проектирование кондитерских предприятий: Учебник / А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов, Г. П. Мальцев; Воронеж. гос. техно. Акад. – Воронеж, 2000. – 212 с.
18. ВНТП 21-92 Нормы технологического проектирования предприятий кондитерской промышленности. – М.: Главпищепромпроект, 1992. – 188 с.
19. 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.
20. Кафка Б. В., Лурье И. С. Технохимический контроль кондитерского производства. – М.: Пищевая пром-сть, 1967. – 282 с.