

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових
технологій
Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ О.В.Кочубей-Литвиненко
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2020 р.

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

« ____ » _____ 2020р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми Харчові технології та інженерія
на тему «Проект кондитерського підприємства з виробництва борошняних
кондитерських виробів у місті Скадовськ Херсонської області»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ТХ-4-14 ск

Писаренко Юлія Олександрівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) _____ (підпис)

Керівник Махинько Людмила Василівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) _____ (підпис)

Консультанти _____ (підпис)
_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)
_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)
_____ (прізвище та ініціали)

Рецензент _____ (підпис)
_____ (прізвище та ініціали)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2020 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 Харчові технології

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Харчові технології та інженерія

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри _____

“ _____ ” _____ 20 ____ року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Писаренко Юлії Олександрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект кондитерського підприємства з виробництва борошняних кондитерських виробів у місті Скадовськ Херсонської області»
керівник роботи Махинько Л. В доц., ктн,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “16” березня 2020 року №231КС

2. Строк подання здобувачем роботи 3 червня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент виробів: круасани з абрикосовою начинкою, круасани з ягідною начинкою, торт «До чаю», торт «Добробут», потоково-механізована лінія для виробництва листкового тіста «UTF Group» , потоково-механізована лінія для формування бісквітних тортів ТЕКНО ІТАЛІА

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ; 1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів будівництва нового підприємства, вибір асортименту продукції; 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем; 3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів; 4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання; 5. Технологічні розрахунки; 6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини тари допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції; 7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання; 8. Специфікація технологічного обладнання; 9.Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення; 10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; 11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження; 12. Будівельна частина; 13. Система екологічного управління; 14. Безпека життєдіяльності; Список джерел посилань; Висновки та рекомендації

5. Перелік графічного матеріалу

Апаратурно-технологічна схема підготовки сировини, Апаратурно-технологічні схеми виробництва, План на відмітці 0,000, Розріз 1-1 Розріз 2-2, Генеральний план, Експлікація

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 04.05.2020

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування технічного переоснащення, реконструкції чи будівництва підприємства (цеху), вибір асортименту продукції	04.05-05.05 2020	виконано
2	Характеристика сировини та готових виробів. Розрахунок продуктивності провідного обладнання	06.05 2020	виконано
3	Технологічні розрахунки	07.05-08.05 2020	виконано
4	Розрахунок і підбір обладнання	11.05-12.05 2020	виконано
5	Компонування відділень. Обґрунтування обраного рішення і будівельних конструкцій	13.05-14.05 2020	виконано
6	Санітарно-технічна частина. Заходи щодо енерго- і ресурсозаощадження	15.05-16.05 2020	виконано
7	Креслення апаратурно-технологічних схем	17.05-18.05 2020	виконано
8	Креслення планів підприємства	19.05-25.05 2020	виконано
9	Креслення розрізів підприємства	26.05-28.05 2020	виконано
10	Технохімічний контроль виробництва	29.05 2020	виконано
11	Охорона праці, система екологічного управління	30.05-31.05 2020	виконано
12	Оформлення пояснювальної записки	01.06-02.06 2020	виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Писаренко Ю.О.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Махінко Л. В

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У даному дипломному проєкті пропонується комплекс заходів з будівництва кондитерського цеху у м. Скадовськ Херсонської області.

Запроектовано встановити потоково-механізовані лінії виробництва круасанів з абрикосовою та ягідною начинками і бісквітних тортів з масляним кремом. Для виробництва цих виробів передбачено встановлення сучасного енергозберігаючого обладнання. Дипломний проєкт містить технологічні розрахунки та підбір обладнання.

Пояснювальна записка дипломного проєкту викладена на 88 сторінках, графічна частина представлена на 6 аркушах.

Ключові слова: круасани з абрикосовою начинкою, круасани з ягідною начинкою, торт «До чаю», торт «Добробут», лінія для ламінації тіста «UTF GROUP», лінія для формування бісквітних тортів «ТЕКНО ІТАЛІА».

ANNOTATION

This diploma project offers a set of measures for the construction of a confectionery shop in the city of Skadovsk of Kherson region was carried out.

It is designed to install mechanized production lines for croissants with apricot and berry fillings and sponge cakes with butter cream. For the manufacture of these products provides for the establishment of modern energy-saving equipment. The diploma project contains technological calculations and selection of equipment.

The description part of the diploma project is stated in the 88 pages, the graphic part is presented on 6 sheets.

Key words: croissants with apricot filling, croissants with berry filling, cake "Do chayu", cake "Dobrobut", line for lamination of dough "UTF GROUP", line for forming biscuit cakes "TEKNO ITALIA".

ЗМІСТ

	с.
Вступ.....	6
1. Характеристика підприємства та обґрунтування заходів будівництва нового підприємства, вибір асортименту продукції.....	7
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	10
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	15
4. Вибір і розрахунок продуктивності провідного обладнання.....	21
5. Технологічні розрахунки.....	28
5.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	28
5.2. Розрахунок норм витрат сировини.....	35
5.3. Розрахунок витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....	38
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції.....	48
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання.....	52
8. Специфікація технологічного обладнання.....	55
9. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	56
10. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства.....	64
11. Заходи щодо енерго- та ресурсозбереження.....	71
12. Будівельна частина.....	73
12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства.....	73
12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства	74
13. Система екологічного управління.....	76
14. Безпека життєдіяльності.....	78
Висновки та рекомендації	86
Список джерел посилань	87

					Проект кондитерського підприємства з виробництва борошніаних кондитерських виробів у місті Скадовськ Херсонської області			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Писаренко Ю.О.			Розрахунково-пояснювальна записка	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.		Махинько Л. В.				Д	5	87
Консультант						ТХ-4-14ск ННІХТ НУХТ		
Н. Контр.								
Затверд.		Ковбаса В. М.						

ВСТУП

Кондитерська галузь є однією із найрозвинутіших галузей на вітчизняному ринку харчових продуктів та має потужний потенціал. Кондитерські вироби входять в раціон харчування майже кожної людини та користуються сталим попитом, насамперед, завдяки вишуканим смаковим властивостям, своєю якістю та різноманітним дизайном.

За статистичними даними, загальний обсяг виробництва підприємств складає більше 1,5 млн. т продукції на рік, що дозволяє повністю забезпечити потреби внутрішнього ринку та експортувати значні обсяги продукції за кордон. Основні виробники українського внутрішнього кондитерського ринку поки що успішно випереджають іноземних виробників.

В Україні працюють майже вісімсот компаній-виробників кондитерської продукції. При цьому п'ять компаній-лідерів займають понад 60 % у структурі національного виробництва, що свідчить про високу концентрацію на цьому ринку.

Український ринок солодоців ділиться на три категорії. Кожен виробник сильний у своїй: шоколадній, борошняній (торти, тістечка та ін.) або цукровій (карамель тощо). За даними Держстату найбільшими та найпопулярнішими виробниками кондитерських виробів України є компанія «Рошен», «Світоч», «АВК», «Конті», «Житомирські ласощі» тощо.

На багатьох підприємствах є застаріле обладнання, що незручне в експлуатації та монтажу, а також вимагає значних площ та затрат електроенергії. Тому у сучасній організації виробництва поширена тенденція заміни застарілого обладнання на більш нове та продуктивне. Завдяки новим розробкам можна скоротити виробничі площі, інтенсифікувати процес виробництва, зменшити відсоток ручної праці та збільшити асортимент виробів при цьому не погіршуючи якість готового продукту.

1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ БУДІВНИЦТВА НОВОГО ПІДПРИЄМСТВА, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Найбільша кількість потужних підприємств по виробництву кондитерських борошняних виробів, зосереджена в основному у центральних та північних регіонах України. Тому проблема відсутності кондитерських підприємств у південних областях України є досить актуальною.

Передбачено будівництво кондитерського підприємства у м. Скадовськ Херсонської області з встановленням двох технологічних ліній виробництва листових виробів, а саме круасанів з фруктовими та ягідними начинками, та бісквітних виробів, а саме тортів з масляним кремом. Розглядаючи територіальне та економічне розташування міста можна зробити такий аналіз – з харчових підприємств в цьому місті існує лише декілька по переробці зернових, зернових і плодово-овочевих продуктів. До того ж поруч з містом існує багато харчових підприємств, розташування яких створює економічно вигідні умови постачання основної сировини. Також слід врахувати, що це місто розташоване біля моря і є відомим місцем відпочинку, що доводить доцільність проектування підприємства по виробництву кондитерських виробів в цьому районі. Можна зробити такі висновки, що будівництво кондитерського підприємства в місті Скадовськ економічно вигідне за рахунок великого попиту продукції серед населення та відсутності конкуренції.

Проектом передбачається встановлення двох механізованих ліній по виробництву листових (круасанів з різними начинками) та бісквітних (торти з масляним кремом) виробів. Вибір саме цих поточкових ліній можна пояснити високим попитом готової продукції серед різновікового населення, а також використанням класичних технологій, що забезпечить високу якість. Також продукція, що на даний час представлена в магазинах міста через тривале транспортування з інших регіонів матиме менший строк придатності і вищу вартість.

Розрахунок потреби населення у борошняних кондитерських виробках

Населення регіону становить 94 188 осіб. Розрахунок чисельності споживачів наведено в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 Розрахунок чисельності споживачів

Категорії споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
Корінне населення міста Скадовськ і району	94,19
Населення пригороду, яке купує продукцію в м. Скадовськ (10% від населення) або міст, куди вивозять кондитерські вироби	9,41
Транзитне населення (15% від корінного населення)	14,13

Продовження таблиці 1.1

Категорії споживачів кондитерських виробів	Чисельність, тис. чол.
Природній приріст населення за 10 років із розрахунку 1 % в рік від чисельності корінного населення	9,41
Приріст населення за рахунок економічного та культурного розвитку міста за 5 років (із розрахунку 1 % за рік від загальної чисельності місцевого населення)	4,71
Загальна кількість споживачів кондитерських виробів	131,85

Потребність населення в кондитерських výroбах, тис. т/рік, розраховується за формулою

$$P = A \cdot N \cdot K_p / 1000, \quad (1.1)$$

де $A = 131\,850$ тис. осіб, – розрахункова чисельність населення;

$N = 7,15$ кг – норма споживання кондитерських виробів за рік на одну людину (всього 13 кг, з яких 55 % становлять кондитерські борошняні вироби);

$K_p = 0,85$, – поправочний коефіцієнт до норми потреби.

$$P = 131\,850 \cdot 7,15 \cdot 0,85 / 1000 = 801,32 \text{ тис. т/рік}$$

Змінна потужність підприємства за рік кондитерського цеху, тис. т/рік, в місті Скадовськ розраховують за формулою

$$Z_M P = P / K_d / K_n, \quad (1.2)$$

де $K_d = 241$ доба, – кількість днів роботи за рік;

$P = 801,32$ тис т/рік, – потреба населення в певному виді продукції на рік;

$K_n = 0,95$, – нормативний коефіцієнт використання потужності підприємства.

$$Z_M P = 801,32 / 0,95 / 241 = 3,5 \text{ тис т/рік}$$

Виробнича продуктивність підприємства наведена в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Виробнича потужність цеху в заданому асортименті

Асортимент виробів	Продуктивність за добу, кг	Продуктивність за рік, тис. т/рік
Круасан з абрикосовою начинкою	2050,11	0,49
Круасан з ягідною начинкою	2050,11	0,49
Торт «До чаю»	5091,28	1,23
Торт «Добробут»	5100,48кг	1,23
Разом:	14,29	3,44

Проект задовольнить потребу населення у борошняних кондитерських виробках на 98 %, що доводить доцільність проектування нового підприємства в цьому районі.

Постачання та зберігання сировини

Сировина до кондитерського цеху буде надходити з ближніх підприємств: борошно – ТОВ «Південмлин», цукор білий кристалічний – ТОВ «Юкрейніан Шугар Компані», яєчні продукти – ТМ «OVOSTAR», ЗАТ «Спільне підприємство «Чорнобаєвське», масло вершкове – ВАТ «Білокриницький маслосирзавод», крохмаль – ТОВ «ЕТАП-П», молоко незбиране згущене з цукром – ВАТ «Каховський заготпромторг», підприємство «Гауда», фруктова та ягідна начинка – Асоціація «Облхарчопром», сіль – підприємство «Генічеський солевий завод».

Доцільність проекту кондитерського підприємства по виробництву борошняних виробів доводять наступні факти. Враховуючи малу кількість кондитерських підприємств у південних регіонах України, проект задовольнить потреби населення на 98 %, значно зекономить ціни виробів, в які включається вартість за транспортування, а також збільшить кількість робочих місць. Обрана продукція користуються великим попитом серед населення завдяки своїм органолептичним показникам та доступною ціною, а особливо в курортному регіоні країни.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		9

2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ

Борошно та цукор зберігаються безтарно у тканинних силосах Trevira. Одним із найважливіших чинників вибору силосів цієї марки є легкість в експлуатації та монтажних роботах, за рахунок гнучкої поверхні борошно краще транспортується і не злежується, що є перевагою серед металевих силосів. Також однією з переваг є те, що розміри силосу підбираються під замовлення, сам силос повністю закритий, але у верхній частині має фільтр, який розділяє повітря з частинками борошна, що зменшує втрати, а також допомагає підтримувати всі санітарно-гігієнічні умови виробництва. Просіювання борошна відбувається за допомогою просіювача безперервної дії Ш2-ХМЕ, у який борошно подається за допомогою транспортної системи Спіроматик. Просіювання цукру відбувається у просіювачі безперервної дії ПТ 3000, у який цукор подається за допомогою транспортної системи Спіроматик. Ця система дозволяє транспортувати борошняну та цукрову суміші на великі відстані та висоту без значних його втрат.

Основна сировина зберігається у спеціально відведеному складі тарно у мішках на піддонах. Швидкопсувна сировина зберігається у спеціально відведеній морозильній камері, смако-ароматичні речовини та пакувальні матеріали зберігаються у спеціально відведених складах.

Цукор на підприємство постачається у мішках масою 50 кг. Після проходження вхідного контролю цукор подається на зубчики норії (поз. 1). З норії цукор спадає на шнек-транспортер (поз. 2) та потрапляє у тканинні силоси Trevira (поз. 3). На силосах встановлені повітряні фільтри (поз.4) для відведення повітря без частинок транспортуючої сировини. За допомогою пружинно транспортної системи (поз.7) цукор подається до трубопроводу і потрапляє до просіювача безперервної дії ПТ-3000 (поз.6). Просіяний цукор в залежності від положення перемикача (поз. 5) направляється у один із виробничих бункерів для зберігання (поз. 8). Частина підготовленого цукру подається на виробництво, інша частина подрібнюється на молотковій дробарці (поз. 9) і у вигляді цукрової пудри зберігається у бункері для проміжного зберігання цукрової пудри (поз. 10).

Борошно пшеничне вищого сорту надходить на підприємство автоборошновозом. За допомогою приймального щитка (поз.11) через трубопровід борошно потрапляє в тканинні силоси Trevira (поз.3). За допомогою пружинно транспортної системи (поз.7) борошно рухається у вигляді борошняно-повітряної суміші до просіювача безперервної дії Ш2-ХМЕ (поз.12). Просіяне борошно в залежності від положення перемикача (поз. 7) направляється у один із виробничих бункерів ХЕ-112 (поз. 13), після чого подається на виробництво.

Масло вершкове зберігається у холодильній камері (поз.23), яка оснащена компресором (поз. 22). Перед подачею на виробництво масло

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		10

розпаковується і зачищається на столі (поз.14), після цього розділяється на дві частини. Перша частина подається у ємність для розчинення масла (поз. 15), яка оснащена водяною сорочкою для підтримання необхідної температури сировини і за допомогою насоса (поз. 16) подається на виробництво. Інша частина масла нарізається на шматки у машині для нарізання (поз.17). Готові шматки потрапляють на діжу (поз. 18) Частина стружки подається на виробництво крему, а частина подається на приготування масляно-борошняної суміші для приготування листкового тіста. До масляної стружки додається борошно вищого сорту з автоборошноміра МД-100 (поз. 19) у кількості 10-15 % від загальної маси. Суміш змішується у тістомісильній машині Diosna SPV 160 AD (поз. 20) до однорідності. Тривалість замісу становить 4 хв за температури масла 12 °С. Отриману суміш зважують у вигляді шматків масою 5–6 кг і вручну формують у вигляді пластів товщиною 10 мм на столі (поз.14). Сформовані пласти охолоджують при температурі 5-10 °С протягом 30 – 40 хв у холодильнику (поз.21).

Яйця приходять на підприємство вже оброблені, що дозволяє зекономити виробничі площі та зменшує тривалість технологічного процесу за рахунок відсутності етапу обробки яєць. Яйця з холодильної камери (поз. 23) подаються на стіл для розпаковки яєць (поз. 14) і подаються у яйцероздільну машину марки П Inline (поз.24). Розділені білок та жовток зберігаються у баках для білка (поз. 25) та жовтка (поз. 26) відповідно.

Меланж зберігається у холодильній камері (поз.23). Перед подачею на виробництво меланж протирається на протирочній машині (поз.27) і насосом (поз.28) подається у ємність для зберігання меланжу (поз.28).

Абрикосова і ягідна начинки зберігаються в бочках для абрикосової (поз.29) та ягідної (поз.30) начинок відповідно. Перед подачею на виробництво начинки протирають на протирочній машині (поз.31) і подають на проміжне зберігання у бочки (поз.29-30) .

Одним із напівфабрикатів для виробництва тортів є сироп для промочування. Готується він безпосередньо на виробництві. У варильний котел КПЭМ-100/9 Т Abat 9 (поз. 33) подається вода з водогінного бачка (поз. 32) та цукор. Уварюється суміш при температурі 100°С до вмісту сухих речовин не більше 70%. Уварений сироп охолоджують і додають смако-ароматичні речовини. Готовий сироп зберігається у діжі (поз. 18). За допомогою відцентрового насосу (поз. 34) сироп подається на виробництво.

Додаткова сипка сировина зберігається тарно у мішках на піддонах та перед подачею на виробництво просіюється вручну ситечком на столі (поз. 14) і подається на проміжне зберігання у спеціально відведені ємності для кожного виду сировини (поз. 35-38). Сіль та картопляний крохмаль подаються на просіювач ELM 250 PI Kumkaуа (поз. 39) та після просіювання зберігаються в діжах (поз. 18). Есенції і алкогольні напої зберігаються у спеціальній тарі в коробках.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		11

Вода на підприємство надходить з міського водогону у бак для холодної води (поз. 41). Звідти вона проходить через трубки (поз. 40), в які подається пара з котельні і вже нагріта вода подається на зберігання у бак для гарячої води (поз.42).

На підприємстві встановлена котельня, яка забезпечує підприємство паром для нагріву води та приміщення у зимовий період. Вона складається з катіонних фільтрів (поз. 43), збірника конденсату (поз. 44), парового котла (поз. 45) та гребінки розподільчої (поз. 46).

Стиснуте повітря для транспортування бісквітного тіста з аератора подається за допомогою повітродувки (поз. 47).

Для виробництва обраного асортименту пропонується встановлення автоматизованих ліній виробництва листових та бісквітних виробів.

Опис виробництва круасанів з фруктовими та ягідними начинками

Тісто готують двома способами. Перший спосіб передбачає змішування усіх компонентів призначених рецептурою для листового тіста, окрім масла вершкового. Після замісу тісто прокатують і перешаровують всією кількістю вершкового масла. Другий спосіб відрізняється тим, що тісто замішують використовуючи лише 85-90% борошна призначеного на заміс, іншу частину змішують з вершковим маслом до утворення крихтоподібної маси, яку потім формують у пласт і накладають на поверхню тістової заготовки. На підприємстві використовується другий спосіб приготування тіста.

Борошно пшеничне вищого сорту у кількості 85-90 % від маси борошна згідно рецептури через автоборошномір МД-100 (поз. 19) подається у тістомісильну машину Diosna SPV 160 AD (поз. 20). Вона оснащена пристроями, які дозволяють здійснювати заміс з різними швидкостями, завдяки цьому можна регулювати тривалість замісу в залежності від якості сировини. Також продуктивність цієї машини задовольняє потреби виробництва. Одночасно в тістомісильну машину подається меланж, сіль, лимонна кислота та вода, яка поступає через водогінний бачок (поз. 32). Заміс компонентів триває 15-20 хв до одержання однорідного тіста пружної консистенції. Температура тіста після замісу становить 20 °С. Після замішування тіста його вручну розділяють на шматки масою 10 – 12 кг на столі (поз. 14). Шматки тіста подаються на лінію для ламінування тіста «UTF Group». Шматки тіста загрузаються у воронку (поз. 48) і подаються на розкатувальний пристрій (поз. 49), звідки розкочений пласт направляється до екструдера жиру (поз. 50). Екструдер дозволяє подавати масляно-борошняну суміш рівномірною стрічкою на пласт тіста. За допомогою загортального пристрою (поз. 51) пласт тіста загортається таким чином, щоб жировий прошарок був під тістом. Для утворення шарів тіста розмежованих жировим прошарком тісто накладається за допомогою вузла поперечного укладання (поз. 52), швидкість транспортування вплине на кількість шарів тістового напівфабрикату. Отриману заготовку тіста подається до охолоджувальної тунельної шафи (поз. 53) на 2 год. при температурі 3 – 5 °С. Таке охолодження

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		12

пояснюється тим, що в процесі механічної обробки масло починає плавитися внаслідок підвищення температури. Це призводить до розривів шарів тіста і витікання масла.

Потім пласт тіста знову розкочують до товщини пласта 5-3 мм і складають так, як описано вище. Після виконаних дій складений пласт проходить повторну прокатку і подається на формування.

Тістова стрічка подається на транспортер круасаномата (поз. 54), на якому встановленні бічні ножі, які регулюють довжину пласта. Після цього тісто нарізається на трикутнички, дозується начинка і закручується у вигляді рогалика.

Випікають заготовки у тунельній печі «UTF Group» (поз. 55) при температурі 220 – 250 °С протягом 25 – 30 хв. Випечений напівфабрикат має світло-коричневий або золотистий колір. З печі готові вироби поміщаються на транспортер охолоджувальної шафи (поз. 53) для охолодження. Вологість листового напівфабрикату становить 4-12 %.

Готовий виріб викладають на стіл (поз. 14) та подають на пакування на пакувальній машині Flow-pack JY-280F (поз.56) у полімерну плівку у вигляді подушечки. Розмір упаковки можна регулювати, що вигідно при збільшенні асортименту в майбутньому. Запаковані вироби поміщають у коробки на столі (поз. 14), а після цього коробки складають на піддон (поз. 57).

Опис виробництва тортів з масляним кремом

Основними напівфабрикатами торта, що виготовляються на підприємстві є бісквітне тісто, масляні креми, сироп для промочування, бісквітні коржі та крихта. Бісквітне тісто для приготування коржів та крихти представляє собою пухку, повітряну масу. Тому для його замісу проектом пропонується аератораційно-змішувальний комплекс AERCJCNТ-MIX. Дане обладнання дозволяє оптимізувати процес за рахунок насичення тіста повітрям, що забезпечує утворення необхідної структури для бісквітного напівфабрикату.

Приготування торта «Добробут».

До рецептури бісквіта торта «Добробут» входить масло вершкове, яке негативно впливає на стійкість піни, але при його додаванні утворюється м'яка та пластична структура спеченого напівфабрикату. Тому приготування цього напівфабрикату відрізняється від традиційної технології приготування бісквіту. У аератораційно-змішувальний комплекс AERCJCNТ-MIX (поз. 59) вносять яєчний білок і збивають спочатку на малій швидкості, а потім збільшують її до 250-300 об/хв. Процес триває до збільшення маси у 6-7 раз і утворення стійких піків. Паралельно у аераторі протягом 30-40 хв збивається меланж з цукром білим кристалічним, який подається через дозатор цукру (поз. 58). Потім до цієї суміші додаються збиті білки. Масу обережно перемішують і поступово вводять сухі компоненти – борошно пшеничне вищого сорту, какао-порошок та ванілін. Замішування з сухими компонентами триває протягом 10-15 с. Готове тісто дозатором Unifiller Pro (поз. 60)

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		13

подається у круглій формі на столі (поз. 14) і на вагонетці (поз. 61) подається у ротаційну піч LIDER (поз. 62). Після випікання, спечений напівфабрикат охолоджується на вагонетці (поз. 61), звільняється від формочки на столі (поз.14). для зрізання верхньої нерівної скоринки бісквіту, напівфабрикат поміщають на транспортер (поз. 63), де встановлений різальний пристрій (поз. 64). Готовий бісквіт вистоюють протягом 8 годин у спеціально відведеному приміщенні.

Паралельно готується масляний крем – у планетарний міксер TEKNO STAMAP TK 120 (поз. 66) дозується стружка вершкового масла та молоко незбиране згущене з цукром і збиваються протягом 30 – 40 хв до утворення пухкої структури. В кінці збивання вводять смакові добавки. Формування торта відбувається на автоматичній лінії TEKNO ITALIA у декілька етапів. Спочатку подається цілий корж, який за допомогою горизонтально ріжучих ножів різального пристрою (поз. 64) ділиться на три рівні коржі, два з яких відразу подаються на формування. Крем та сироп для промочування подаються у контейнер загрузки крему (поз. 67) та в дозатор сиропу (поз. 68) відповідно. За допомогою автоматичної системи лінії на один із двох бісквітних коржів, що буде основою торта, послідовно подаються сироп і крем. Після подачі оздоблюваних напівфабрикатів корж без оздоблювальних напівфабрикатів накладається на основний корж за допомогою маніпулятора укладальника (поз. 69). Після цього на поверхню повторно подаються крем та сироп. Паралельно на стрічку вручну подають третій корж, який накладається на попередньо складені коржі. Поверхня та бічні сторони заготовки декорується кремом за допомогою лопаточки дозувального пристрою для крему (поз. 70). Готові торти пакуються вагово у корекси на столі (поз. 14). З метою реалізації шматочків торта у мережі ресторанів або кафе, частина готових виробів подається на різальну машину AC110 (поз. 71), звідки нарізані у вигляді трикутничків шматки торта пакуються порційно у корекси столі (поз.14). Масу готових виробів контролюють за допомогою вагів (поз. 72). Після пакування заготовки складають у контейнери для запакованих цілих тортів та їх шматків (поз. 73).

Приготування торта «До чаю».

Бісквіт та бісквітна крихта даного тарту готується за звичайною технологією - у аератораційно-змішувальний комплекс AERCJCJNT-MIX (поз. 59) вносять меланж та цукор з дозатора цукру (поз. 58) і збивають спочатку на малій швидкості поступово збільшуючи її до 250-300 об/хв. Тривалість процесу 40 хв до збільшення маси в 2-2,5 рази. Після чого в кінці збивання додають борошно вищого сорту, крохмаль картопляний та есенцію і обережно змішують протягом 10-15 с. Готове тісто дозатором Unifiller Pro (поз. 60) подається у круглій формі на столі (поз. 14) і подається у ротаційну піч LIDER (поз. 62). Після випікання, спечений бісквітний напівфабрикат охолоджується на вагонетках (поз. 61) звільняється від формочки і подається для формування торта. Для приготування крихти спеціально спечений

бісквітний напівфабрикат поміщають у подрібнювальну машину SHELDEM (поз. 65). Утворена крихта зберігається у діжі (поз. 18). Паралельно готується масляний крем з какао так, як описано вище. Вкінці приготування крему додається какао порошок. Формування торта відбувається на автоматичній лінії TEKNO ITALIA так, як описано вище. Поверхня торта декорується фруктами та кремом, бічні сторони обсипаються по бокам крихтою. Готовий торт зважується на вагах (поз. 72) та пакується у корекси на столі (поз. 14).

Упаковка повинна захищати вироби від механічних, хімічних та мікробіологічних забруднень і сприяє тривалому терміну зберігання. Згідно ДСТУ 2515-94 «Устаткування та пакування харчових продуктів. Терміни та визначення» усі пакувальні матеріали повинні бути нешкідливими, не реагувати з готовим продуктом, бути непроникними для пари і газу.

Встановлення запропонованих ліній дозволяє виготовити продукцію високої якості, а також зекономити виробничі площі за рахунок компактної конфігурації обладнання.

Лінії, що встановлюються, дозволять підвищити відсоток автоматизації виробництва, внаслідок чого зменшиться технологічні втрати на основних етапах виробництва, зекономити виробничі площі, збільшити асортимент продукції в майбутньому і при цьому виготовити високоякісну продукцію.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		15

Продовження таблиці 3.1.

Найменування сировини	Вимоги до якості	
	органолептичні показники	фізико-хімічні показники
Начинка (ДСТУ 3984-2000)	Зовнішній вигляд-однорідна, рівномірно протерта маса, без кісточок, насіння, зернят; Консистенція однорідна, густа, злегка розтікаюча для припасів непастерезованих та розтікаюча на горизонтальній поверхні для припасів пастеризованих; Смак та запах яскраво виражений солодкий, або кисло-солодкий, властивий натуральним фруктам чи ягодам, без сторонніх присмаків і запахів, Колір властивий використаному виду фруктів.	Масова частка сухих речовин, %, не менше -для пастеризованих 52; -для непастеризованих 71; Масова частка цукру виражена в інвертному цукрі, %, не менше -для пастеризованих 46 %, - для непастеризованих 64%; Титрована кислотність (в перерахунку на яблучну кислоту становить 4-5 % для непастеризованих фруктовоягідних начинок. Масова частка міді повинна становити не більше 0,02 %, вміст свинцю не допускається
Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006)	Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Колір – білий з жовтуватим відтінком; Смак – солодкий без сторонніх присмаків, наявність металевих домішок не допускається	Масова частка вологи не більше 0,15%, масова частка сахарози не менше 99,7 %
Крохмаль картопляний (ДСТУ 4286:2004)	Колір – білий з блиском; Запах – притаманний крохмалю без сторонніх запахів; Смак – властивий крохмалю, без гіркого або кислого	Масова частка вологи – 17-20 %, кислотність не більше 10 см ³ , наявність металевих домішок не допускається, масова частка золи не більше 0,5%

Продовження таблиці 3.1.

Найменування сировини	Вимоги до якості	
	органолептичні показники	фізико-хімічні показники
Молоко незбиране згущене з цукром (ДСТУ 4404:2005)	Колір - білий з кремовим відтінком, рівномірний по всій масі; Смак і запах – солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока, без сторонніх присмаків і запахів. Консистенція - однорідна по всій масі, допускаються борошністість і незначний осад лактози.	Масова частка сухих речовин не менше 25,5%, масова частка жиру 7,8%,кислотність титрована в межах від 50 до 60 °Т
Какао-порошок (ДСТУ 4391:2017)	Зовнішній вигляд – порошок від світло-коричневого до темно-коричневого забарвлення; Смак і запах – властивий какао-порошку.	Масова частка вологи не більше 7,5 %, дисперсність не менше 90 %, рН не більше 7,1
Пудра ванільна (ДСТУ 1009:2005)	Зовнішній вигляд – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні; Запах – ванілі; Колір – від білого до світло-жовтого	Масова частка сахарози не менше 96,5 %, масова частка ваніліну не менше 2,5 %
Коньяк або вино десертне	Колір – золотистий, темно-янтарний, прозорий, без сторонніх включень, смак та запах	Об'ємна частка етилового спирту – не менше 40 %,
Яйця курячі оброблені ДСТУ 8719:2017	Стан шкаралупи – чиста, непошкоджена; білок чистий, щільний, світлий, прозорий; жовток –під час овоскопування ледь видимий, займає центральне положення, без кров'яних плям; повітряна камера не більше 4 мм, запах – природній без стороннього чи гнилісного	Температура продукту (в середині маси) °С, не вище 6-10, Мікробіологічні показники: Титр бактерій групи кишкової палички, не нижче – 0,1; Бактерії роду сальмонела в 25 см3 продукту – не допускається

Продовження таблиці 3.1.

Найменування сировини	Вимоги до якості	
	органолептичні показники	фізико-хімічні показники
Ванілін (ДСТУ 2900:2006)	Зовнішній вигляд – кристалічний порошок, колір – від білого до світло-жовтого, запах – ванілі,	Масова частка ваніліну не менше – 99 %
Сіль (ДСТУ 3583-97)	Колір – білий, запах відсутній; смак властивий солоний, без сторонніх присмаків, консистенція – розсипчасті дрібні кристали.	Масова частка хлористого натрію – 99,5%, масова частка нерозчинного у воді залишку не більше 0,03%
Кислота лимонна (ГОСТ 908:2006)	Зовнішній вигляд – сипучий кристалічний порошок білого кольору без грудочок, смак кислий, без стороннього присмаку, запах відсутній,	Масова частка лимонної кислоти не менше 99,5 %, масова частка вологості не більше 7,5 %,

Таблиця 3.2 – Показники якості готових виробів згідно ДСТУ 4803-2013

Назва показника	Характеристика
Круасани з фруктовো-ягідною начинками	
Органолептичні показники	
Форма	У вигляді рогалика, правильна, без пошкоджень, зламів і ум'ятин
Колір	Золотисто-жовтий
Смак і запах	Властивий виробам, без сторонніх запахів та присмаків, не повинні мати салистого або прогірклого присмаку
Вид в розломі	Випечені листкуваті напівфабрикати з відокремлюваними тонкими шарами, які зв'язані між собою, з заповненням порожнини оздоблювальним напівфабрикатом. Дозволено ущільнення випеченого напівфабрикату у місцях, які межують з начинкою.
Поверхня	Гладка, притаманна цьому виду верхнього шару. Начинка не повинна виступати і міститись на поверхні. Не допустима підгоріла поверхня.

Продовження таблиці 3.2

Назва показника	Характеристика
Торти з вершковими кремами	
Органолептичні показники	
Форма	Різноманітна (кругла, прямокутна, овальна, фігурна тощо), відповідна конкретній назві виробу, правильна (крім заварних), без пошкоджень, зламів і ум'ятин, з рівним зрізом для нарізних виробів.
Колір	Відповідає основним напівфабрикатам, згідно рецептури
Смак і запах	Властивий виробам, без сторонніх запахів та присмаків, не допускається салистий або гіркий присмак
Зовнішній вигляд	Один або кілька шарів випеченого дрібнопористого, пишного, легкого, еластичного, покритого тонкою скоринкою напівфабрикату без слідів непромішування, промочені або непромочені сиропом, з прошарком оздоблювального напівфабрикату. Дозволено ущільнення випеченого напівфабрикату у місцях, які межують з начинкою
Поверхня	Художньо оздоблена кремом і іншими оздоблювальними напівфабрикатами відповідно до рецептури.
Фізико-хімічні показники	
Масова частка вологи, %	Відповідно до рецептур з урахуванням передбачених у них граничних відхилів
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно розрахункового вмісту за рецептурою з допустимими відхилами

Пакувальні матеріали

Згідно ДСТУ 2515-94 «Устаткування та пакування харчових продуктів. Терміни та визначення» усі пакувальні матеріали повинні бути нешкідливими, не реагувати з готовим продуктом, бути непроникними для пари і газу. Упаковка використовується з метою подовження терміну зберігання та забезпечення санітарних умов транспортування готової продукції. Круасани пакуються у полімерну упаковку у вигляді подушечки, запаковані вироби вкладаються в гофрований короб. Торти пакуються на підпергамент у корекси по 1 кг. Частина торта «Добробут» пакується порційно для мереж кафе.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		20

4. ВИБІР І РОЗРАХУНОК ПРОДУКТИВНОСТІ ПРОВІДНОГО ОБЛАДНАННЯ

Провідним обладнанням при виробництві борошняних кондитерських виробів є піч.

Продуктивність лінії виробництва круасану з абрикосовою начинкою

Продуктивність печі тунельного типу G , кг/год., обчислюють за формулою

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot L \cdot m \cdot N \cdot C \cdot C_1}{a_1 \cdot \tau}, \quad (4.1)$$

де $L = 28$ м, – довжина пекарної камери;

$m = 1$ шт., – кількість стрічок у печі, шт;

N – кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, шт;

$C = 0,98$, – коефіцієнт, який враховує ступінь завантаження печі;

$C_1 = 0,99$, – коефіцієнт, який враховує вихід стандартної продукції;

$a_1 = 16$ шт, – кількість виробів в одному кілограмі;

$\tau = 20$ хв, – тривалість термообробки виробу, хв.

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

$$N = n_{\text{ш}} \cdot n_{\text{д}} \quad (4.2)$$

де $n_{\text{ш}}$ – кількість тістових заготовок по ширині поду, шт.;

$n_{\text{д}}$ – кількість тістових заготовок по довжині погонного метра поду печі, шт.

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

$$n = \frac{B - a}{b + a}, \quad (4.3)$$

де $B = 1000$ мм, – ширина поду печі;

$b = 100$ мм, – ширина виробу;

$a = 35$ мм, – відстань між виробами, мм.

$$n = \frac{1000 - 35}{100 + 35} = 7,14 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт}$$

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

$$n_{\text{д}} = \frac{L - a}{l + a}, \quad (4.4)$$

де $L = 1000$ мм, – довжина поду печі;

$l = 150$ мм, – довжина виробу.

$$n_{\text{д}} = \frac{1000 - 35}{150 + 35} = 5,21 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		21

$$N = 7 \cdot 5 = 35 \text{ шт}$$

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 28 \cdot 1 \cdot 35 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{16 \cdot 20} = 178,27 \text{ кг/год}$$

1000 кг – 718 кг листового напівфабрикату

X кг - 178,27 кг

Продуктивність виробництва лінії круасанів з абрикосовою начинкою за зміну, кг/зміну, розраховують за формулою

$$G_{\text{зм}} = G_{\text{год}} \cdot T, \text{ кг/зм}, \quad (4.5)$$

де $G_{\text{год}} = 178,27$ кг/год, – годинна продуктивність лінії;

$T = 11,5$ год., – тривалість зміни.

$$G_{\text{зм}} = 178,27 \cdot 11,5 = 2050,1 \text{ кг/зм}.$$

Продуктивність за добу, т/добу, розраховують за формулою:

$$G_{\text{доб}} = G_{\text{зм}} \cdot N_{\text{зм}}, \quad (4.6)$$

де $G_{\text{зм}} = 2,05$ т/зм, – годинна продуктивність;

$N_{\text{зм}} = 1$ шт., – кількість змін.

$$G_{\text{доб}} = 2,05 \cdot 1 = 2,05 \text{ т/добу}$$

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою:

$$G_{\text{рік}} = (G_{\text{доб}} \cdot \text{ФРЧ}) / 1000, \quad (4.7)$$

де $G_{\text{доб}} = 2,05$ т/зм, – добова продуктивність;

ФРЧ = 241 доба, – фонд робочого часу.

$$G_{\text{рік}} = (2,05 \cdot 241) / 1000 = 0,49 \text{ тис. т/рік}$$

Продуктивність лінії виробництва круасану з ягідною начинкою

Продуктивність печі тунельного типу G , кг/год., обчислюють за формулою (4.1)

Вихідні дані

$$L = 28 \text{ м};$$

$$m = 1 \text{ шт.};$$

$$C = 0,98;$$

$$C_1 = 0,99;$$

$$a_1 = 16 \text{ шт};$$

$$\tau = 20 \text{ хв}.$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N , шт., обчислюють за формулою (4.2)

Кількість виробів по ширині поду в тунельній печі $n_{\text{ши}}$, шт., виходячи з довжини та ширини виробів і відстані між ними, обчислюють за формулою (4.3)

Вихідні дані

$$B = 1000 \text{ мм};$$

$$b = 100 \text{ мм};$$

$$a = 35 \text{ мм}.$$

$$n = \frac{1000 - 35}{100 + 35} = 7,14 \text{ приймаємо } 7 \text{ шт}$$

Кількість виробів по довжині погонного метру тунельної печі n_0 , шт., визначають за формулою (4.4)

Вихідні дані

$$L = 1000 \text{ мм};$$

$$l = 150 \text{ мм}.$$

$$n_0 = \frac{1000 - 35}{150 + 35} = 5,21 \text{ приймаємо } 5 \text{ шт}$$

Кількість тістових заготовок на одному погонному метрі, N , шт., обчислюють за формулою (4.2)

$$N = 7 \cdot 5 = 35 \text{ шт}$$

$$G_{\text{год}} = \frac{60 \cdot 28 \cdot 1 \cdot 35 \cdot 0,98 \cdot 0,99}{16 \cdot 20} = 178,27 \text{ кг/год}$$

Продуктивність виробництва лінії круасанів з ягідною начинкою за зміну розраховують за формулою 4.5

Вихідні дані

$$G_{\text{год}} = 178,27 \text{ кг/год};$$

$$T = 11,5 \text{ год}.$$

$$G_{\text{зм}} = 178,27 \cdot 11,5 = 2050,1 \text{ кг/зм}.$$

Продуктивність за добу, т/добу, розраховують за формулою 4.6

Вихідні дані

$$G_{\text{зм}} = 2,05 \text{ т/зм};$$

$$N_{\text{зм}} = 1 \text{ шт.}, - \text{кількість змін}.$$

$$G_{\text{доб}} = 2,05 \cdot 1 = 2,05 \text{ т/зм}$$

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою (4.7)

Вихідні дані

$$G_{\text{доб}} = 2,05 \text{ т/зм}, - \text{добова продуктивність};$$

$$\text{ФРЧ} = 241 \text{ доба}, - \text{фонд робочого часу}.$$

$$G_{\text{рік}} = (2,05 \cdot 241) / 1000 = 0,49 \text{ тис. т/рік}$$

Продуктивність лінії виробництва торта «До чаю»

Продуктивність печі ротаційного типу П, кг/год., обчислюють за

формулою

$$P = \frac{N \cdot n \cdot n_1 \cdot m \cdot 60}{\tau_{\text{вип}} + \tau_{\text{доп}}}, \quad (4.8)$$

де $N = 1$ шт. – кількість вагонеток в печі;

$n = 18$ шт. – кількість листів на вагонетці;

n_1 – кількість виробів на листі, шт.;

$m = 0,42$ кг, – маса одного виробу;

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		23

$\tau_{\text{вип.}} = 40$ хв, – тривалість випікання виробу;

$\tau_{\text{доп.}} = 5$ хв, – тривалість на допоміжні операції.

Кількість виробів на листі n_1 , шт. визначають за формулою

$$n_1 = N_{\partial}^{\text{л}} \cdot n_{\text{ш}}^{\text{л}}, \quad (4.9)$$

де $N_{\partial}^{\text{л}}$ – кількість виробів по довжині листа, шт.;

$n_{\text{ш}}^{\text{л}}$ – кількість виробів по ширині листа, шт.

Кількість виробів по довжині листа $N_{\partial}^{\text{л}}$, шт., визначають за формулою

$$N_{\partial}^{\text{л}} = \frac{L^1 - a}{l + a}, \quad (4.10)$$

де $L^1 = 800$ мм – довжина листа;

$l = 200$ мм – довжина виробу;

$a = 30$ мм – проміжок між виробами.

$$N_{\partial}^{\text{л}} = \frac{800-30}{200+30} = 3,35 \approx 3 \text{ шт.}$$

Кількість виробів по ширині листа $n_{\text{ш}}^{\text{л}}$, шт., визначають за формулою

$$n_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{B^1 - a}{b + a}, \quad (4.11)$$

де $B^1 = 600$ мм – ширина листа;

$b = 200$ мм – ширина виробу;

$a = 30$ мм – проміжок між виробами.

$$n_{\text{ш}}^{\text{л}} = \frac{600-30}{200+30} = 2,48 \approx 2 \text{ шт.}$$

$$n_1 = 2 \cdot 3 = 6 \text{ шт.}$$

Отже, годинна продуктивність печі становить

$$\Pi = \frac{1 \cdot 18 \cdot 6 \cdot 0,42 \cdot 60}{40+5} = 60,48 \text{ кг/год.}$$

на 1000 кг готової продукції – 382,50 кг бісквітного напівфабрикату враховуючи крихту

на X кг/год. готової продукції – 60,48 кг/год бісквітного напівфабрикату враховуючи крихту

$$X = 158,12 \text{ кг/год.}$$

Для розрахунку кількості печей у виробництві тортів слід передбачити завантаження печей не більш як на 70 %, оскільки частина часу витрачається на виготовлення і оброблення виробів.

Отже $158,12 \cdot 0,7 = 110,68$ кг/год.

					Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	24

На підприємстві встановлюється 4 печі, тому продуктивність буде становити

$$P=110,68 \cdot 4=442,72 \text{ кг/год.}$$

Продуктивність виробництва лінії торта «До чаю» визначають за формулою (4.5)

Вихідні дані

$G_{год} = 442,72$ кг/год, – годинна продуктивність лінії;

$T = 11,5$ год., – тривалість зміни.

$$G_{зм.} = 442,72 \cdot 11,5=5091,28 \text{ кг/зм}=5,09 \text{ т/зм}$$

Продуктивність за добу, т/добу, розраховують за формулою (4.6)

Вихідні дані

$G_{зм} = 5,09$ т/зм, – змінна продуктивність;

$N_{зм} = 1$ шт., – кількість змін.

$$G_{доб.} = 5,09 \cdot 1=5,09 \text{ т/доб}$$

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою (4.7)

Вихідні дані

$G_{доб} = 5,09$ т/доб, – добова продуктивність;

ФРЧ =241 доба, – фонд робочого часу.

$$G_{рік.} = 5,09 \cdot 241/1000 = 1,23 \text{ тис. т/рік}$$

Продуктивність лінії торта «Добробут»

Продуктивність печі ротаційного типу П, кг/год., обчислюють за формулою (4.8)

Вихідні дані

$N = 1$ шт. – кількість вагонеток в печі;

$n = 18$ шт. – кількість листів на вагонетці;

n_1 – кількість виробів на листі, шт.;

$m = 0,55$ кг, – маса одного виробу;

$\tau_{вип.} = 40$ хв, – тривалість випікання виробу;

$\tau_{доп.} = 5$ хв, – тривалість на допоміжні операції.

Кількість виробів по довжині листа $N_{д}^l$, шт., визначають за формулою (4.9)

Вихідні дані

$L^1 = 800$ мм – довжина листа;

$l = 200$ мм – довжина виробу;

$a = 30$ мм – проміжок між виробами.

$$N_{д}^l = \frac{800-30}{200+30} = 3,35 \approx 3 \text{ шт.}$$

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		25

Кількість виробів по ширині листа $n_{ш}^л$, шт., визначають за формулою (4.10)

Вихідні дані

$B^л = 600$ мм – ширина листа;

$b = 300$ мм – ширина виробу;

$a = 30$ мм – проміжок між виробами.

$$n_{ш}^л = \frac{600-30}{200+30} = 2,48 \approx 2 \text{ шт.}$$

Кількість виробів на листі n_1 , шт. визначають за формулою (4.11)

Вихідні дані

$N_{д}^л$ – кількість виробів по довжині листа, шт.;

$n_{ш}^л$ – кількість виробів по ширині листа, шт.

$$n_1 = 3 \cdot 2 = 6 \text{ шт.}$$

Отже, годинна продуктивність печі становить

$$П = \frac{1 \cdot 18 \cdot 6 \cdot 0,55 \cdot 60}{40+5} = 79,20 \text{ кг/год.}$$

на 1000 кг готової продукції – 500,00 кг бісквітного напівфабрикату

на X кг/год. готової продукції – 79,20 кг/год

$X = 158,4$ кг.

Для розрахунку кількості печей у виробництві тортів слід передбачити завантаження печей не більш як на 70 %, оскільки частина часу витрачається на виготовлення і оброблення виробів.

Отже $158,4 \cdot 0,7 = 110,88$ кг/год.

На підприємстві встановлюється 4 печі, тому продуктивність буде становить

$$П = 110,88 \cdot 4 = 443,52 \text{ кг/год}$$

Продуктивність виробництва лінії торта «Добробут» розраховують за формулою (4.5)

Вихідні дані

$G_{год} = 443,52$ кг/год, – годинна продуктивність лінії;

$T = 11,5$ год., – тривалість зміни.

$G_{зм.} = 443,52 \cdot 11,5 = 5100,48$ кг/зм = 5,1 т/зм.

Продуктивність за добу, т/добу, розраховують за формулою (4.6)

Вихідні дані

$G_{зм} = 5,10$ т/зм, – змінна продуктивність;

$N_{зм} = 1$ шт., – кількість змін.

$$G_{доб.} = 5,10 \cdot 1 = 5,10 \text{ т/доб.}$$

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		26

Виробничу потужність тис. т/рік, розраховують за формулою (4.7)

Вихідні дані

$G_{доб} = 5,10$ т/доб, – добова продуктивність;

ФРЧ = 241 доба, – фонд робочого часу.

$$G_{рік} = 5,10 \cdot 241 / 1000 = 1,23 \text{ тис. т/рік}$$

Розрахунок виробничої потужності ліній по виробництво лискових та бісквітних виробів наведено в таблиці 4.9.

Таблиця 4.1 – Розрахунок добової виробничої продуктивності ліній в заданому асортименті

Назва виробу	Виробництво виробу		
	за годину, кг/год	за добу, т/добу	за рік, тис. т/рік
Круасан з абрикосовою начинкою	178,27	2,05	0,49
Круасан з ягідною начинкою	178,27	2,05	0,49
Торт «До чаю»	442,72	5,09	1,23
Торт «Добробут»	443,52	5,1	1,23
Всього	1242,78	14,29	3,44

Продовження таблиці 5.2

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		Витрати сировини за сумою фаз		Загальні витрати сировини на 1 т незагорнених виробів	
		в натурі	в СР	в СР	в натурі
Масло вершкове	84,00	314,90	264,52	326,23	274,03
Меланж	27,00	23,94	6,46	24,80	6,69
Сіль	96,50	3,78	3,65	3,92	3,78
Кислота лимонна	98,00	0,62	0,61	0,64	0,63
Начинка абрикосова	74,00	282,00	208,68	292,15	216,19
Всього	-	1097,58	887,77	1137,07	919,70
Вихід	87,28	1000,00	872,83	1000,00	872,83

Уніфікована та зведена рецептури для круасанів з ягідною начинкою наведена в таблицях 5.3 і 5.4 відповідно.

Шарований напівфабрикат у вигляді рогалику заповнений абрикосовою начинкою. Маса 60 г.

Таблиця 5.3 – Уніфікована рецептура круасанів з ягідною начинкою.

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Листковий напівфабрикат № 21	92,50	718,00	664,15	718,00	664,15
Начинка ягідна	74,00	282,00	208,68	282,00	208,68
Всього	-	1000,00	872,83	1000,00	872,83
Вихід	87,28	1000,00	872,83	1000,00	872,83
Рецептура напівфабрикату - листковий напівфабрикат № 21 на 718 кг					
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	657,86	562,47	472,34	403,85
Масло вершкове	84,00	438,58	368,41	314,90	264,52
Меланж	27,00	33,34	9,00	23,94	6,46
Сіль	96,50	5,26	5,07	3,78	3,64
Кислота лимонна	98,00	0,87	0,85	0,62	0,61
Всього	-	1135,91	945,81	815,58	679,08
Вихід	92,50	1000,00	925,00	718,00	664,15

Таблиця 5.4 – Зведена рецептура

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		Витрати сировини за сумою фаз		Загальні витрати сировини на 1 т незагорнених виробів	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	472,34	403,85	489,33	418,38
Масло вершкове	84,00	314,90	264,52	326,23	274,03
Меланж	27,00	23,94	6,46	24,80	6,69
Сіль	96,50	3,78	3,65	3,92	3,78
Кислота лимонна	98,00	0,62	0,61	0,64	0,63
Начинка ягідна	74,00	282,00	208,68	292,15	216,19
Всього	-	1097,58	887,77	1137,07	919,70
Вихід	87,28	1000,00	872,83	1000,00	872,83

Уніфікована та зведена рецептури торта «До чаю» наведені в таблицях 5.5 і 5.6 відповідно.

Три шари бісквітного напівфабрикату з'єднані шоколадним кремом. Поверхня прикрашена малюнком із шоколадного крему і фруктами. Бокові сторони обсипані бісквітною крихтою.

Таблиця 5.5 – Уніфікована рецептура торта «До чаю».

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		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 вершковий з какао № 57	86,00	400,00	344,00	400,00	344,00
Сироп для промочування (кріплений) №96	50,00	200,00	100,00	200,00	100,00
Фрукти	70,00	17,50	12,25	17,50	12,25
Крихта бісквітна смажена № 2	94,00	7,50	7,05	7,50	7,05
Всього	-	1000,00	744,55	1000,00	744,55
Вихід	74,46	1000,00	744,55	1000,00	744,55

Продовження таблиці 5.5

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Рецептура напівфабрикату – 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	578,53	156,21	216,95	58,58
Есенція	0,00	3,47	0,00	1,30	0,00
Всього	-	1279,69	798,72	479,89	299,52
Вихід	75,00	1000,00	750,00	375,00	281,25
Рецептура напівфабрикату – крем вершковий з какао на 400 кг					
Пудра цукрова	99,85	264,90	264,51	105,96	105,80
Масло вершкове	84,00	496,68	417,21	198,67	166,88
Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	198,67	147,02	79,47	58,81
Какао-порошок	95,00	48,02	45,61	19,21	18,24
Пудра ванільна	99,85	2,32	2,32	0,93	0,93
Коньяк або вино десертне	0,00	1,66	0,00	0,66	0,00
Всього	-	1012,25	876,66	404,90	350,56
Вихід	86,00	1000,00	860,00	400,00	344,00
Сироп для промочування (кріплений) №96 на 200,00 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	513,07	512,30	102,61	102,46
Есенція ромова	0,00	1,92	0,00	0,38	0,00
Коньяк або вино десертне	0,00	47,95	0,00	9,59	0,00
Коньяк	0,00	56,30	0,00	11,26	0,00
Всього	-	619,24	512,30	123,84	102,46
Вихід	50,00	1000,00	500,00-	200,00	100,00

Продовження таблиці 5.5

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Крихта бісквітна смажена № 2 на 7,50 кг					
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	439,72	439,07	3,30	3,29
Меланж	27,00	732,88	197,88	5,50	1,48
Есенція	0,00	4,40	0,00	0,03	0,00
Всього	-	1621,13	1011,84	12,16	7,58
Вихід	94,00	1000,00	940,00	7,50	7,05

Таблиця 5.6 – Зведена рецептура

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		Витрати сировини за сумою фаз		Загальні витрати сировини на 1 т незагорнених виробів	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	108,11	92,43	111,92	95,69
Крохмаль картопляний	80,00	26,69	21,35	27,63	22,10
Цукор білий кристалічний	99,85	236,08	235,73	244,40	244,04
Меланж	27,00	222,45	60,06	230,29	62,18
Есенція	0,00	1,33	0,00	1,38	0,00
Пудра цукрова	99,85	105,96	105,80	109,70	109,53
Масло вершкове	84,00	198,67	166,88	205,68	172,76

Продовження таблиці 5.6

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		Витрати сировини за сумою фаз		Загальні витрати сировини на 1 т незагорнених виробів	
		в натурі	в СР	в натурі	в СР
Молоко незбиране згущене з цукром	84,00	79,47	58,81	82,27	60,88
Какао-порошок	95,00	19,21	18,25	19,89	18,89
Пудра ванільна	99,85	0,93	0,93	0,96	0,96
Коньяк або вино десертне	0,00	10,25	0,00	10,61	0,00
Есенція ромова	0,00	0,38	0,00	0,39	0,00
Коньяк	0,00	11,26	12,25	11,66	0,00
Фрукти	70,00	17,50	12,25	18,12	12,68
Всього	-	1038,29	772,49	1074,90	799,73
Вихід	74,46	1000,00	744,55	1000,00	744,55

Уніфікована та зведена рецептури торта «Добробут» наведені в таблиці 5.7 і 5.8 відповідно.

Шари бісквітного напівфабрикату з какао порошком з'єднані вершковим кремом. Поверхня оздоблюється білими ромашками із вершкового крему. Маса 1 кг.

Таблиця 5.7 – Уніфікована рецептура торта «Добробут»

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Бісквіт з маслом і какао	80,00	500,00	400,00	500,00	400,00
Крем вершковий №46	86,00	380,00	326,80	380,00	326,80
Сироп для промочки №95	50,00	120,00	60,00	120,00	60,00
Всього	-	1000,00	786,80	1000,00	786,80
Вихід	78,68	1000,00	786,80	1000,00	786,80

Продовження таблиці 5.7

Сировина	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На 1т фази		На 1т готової продукції	
		в натурі	в сухих речовинах	в натурі	в сухих речовинах
Бісквіт з маслом і какао на 500,00 кг					
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	214,51	183,41	107,26	91,71
Цукор білий кристалічний	99,85	300,31	299,86	150,16	149,93
Жовток яєчний (сирий)	46,00	154,44	71,05	77,22	35,53
Білок яєчний (сирий)	12,00	188,76	22,65	94,38	11,33
Масло вершкове	84,00	278,87	234,25	139,44	117,13
Какао-порошок	95,00	42,90	40,76	21,45	20,38
Ванілін	0,00	0,04	0,00	0,02	0,00
Всього	-	1179,83	851,97	589,93	426,01
Вихід	80,00	1000,00	800,00	500,00	400,00
Крем вершковий №46 на 380,00 кг					
Цукрова пудра	99,85	278,57	278,16	105,86	105,70
Масло вершкове	84,00	522,33	438,76	198,49	166,73
Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	208,92	154,61	79,39	58,75
Пудра ванільна	99,85	5,15	5,14	1,96	1,95
Коньяк або вино десертне	0,00	1,72	0,00	0,65	0,00
Всього	-	1016,69	876,67	386,35	333,13
Вихід	86,00	1000,00	860,00	380,00	326,80
Сироп для промочки №95 на 120,00 кг					
Цукор білий кристалічний	99,85	513,07	512,30	61,57	61,48
Есенція ромова	0,00	1,92	0,00	0,23	0,00
Коньяк або вино десертне	0,00	47,95	0,00	5,75	0,00
Всього	-	562,94	512,30	67,55	61,48
Вихід	50,00	1000,00	500,00	120,00	60,00

Таблиця 5.8 – Зведена рецептура

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		Витрати сировини за сумою фаз		Загальні витрати сировини на 1 т незагорнених виробів	
		в натурі	в СР	В натурі	в СР
Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	107,26	91,71	108,14	92,46
Цукор білий кристалічний	99,85	211,73	211,41	213,46	213,14
Жовток яєчний (сирий)	46,00	77,22	35,52	77,85	35,81
Білок яєчний (сирий)	12,00	94,36	11,33	95,15	11,42
Масло вершкове	84,00	337,93	283,86	340,70	286,18
Какао-порошок	95,00	21,45	20,38	21,63	20,55
Ванілін	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00
Цукрова пудра	99,85	105,86	105,70	106,73	106,57
Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	79,39	58,75	80,04	59,23
Пудра ванільна	99,85	1,96	1,96	1,98	1,98
Коньяк або вино десертне	0,00	6,40	0,00	6,45	0,00
Есенція ромова	0,00	0,23	0,00	0,23	0,00
Всього	-	1043,83	820,62	1052,38	827,34
Вихід	78,68	1000,00	786,80	1000,00	786,80

5.2 Розрахунок норм витрат сировини

Продуктовий розрахунок технологічних ліній виробництва листкових та бісквітних виробів наведено в таблицях 5.9 та 5.10 відповідно. У таблиці 5.11 наведено розрахунок всієї сировини, що необхідна для виробництва даних виробів.

Таблиця 5.9 – Продуктовий розрахунок лінії листкових виробів

Сировина	Круасан з абрикосовою начинкою		Круасан з ягідною начинкою		Разом	
	на 1 т, кг	на зміну, 2,05 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 2,05 т, кг	на добу, кг	на рік, т
Борошно пшеничне вищого сорту	489,33	1003,13	489,33	1003,13	2006,26	483,51
Масло вершкове	326,23	668,77	326,23	668,77	1337,54	322,35
Меланж	24,80	50,84	24,80	50,84	101,68	24,50
Сіль	3,92	8,04	3,92	8,04	16,08	3,88
Кислота лимонна	0,64	1,31	0,64	1,31	2,62	0,63
Начинка ягідна	-	-	292,15	598,91	598,91	144,34
Начинка абрикосова	292,15	598,91	-	-	598,91	144,34

Таблиця 5.10 – Продуктовий розрахунок лінії бісквітних виробів

Сировина	Торт «До чаю»		Торт «Добробут»		Разом	
	на 1 т, кг	на зміну, 5,09 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 5,10 т, кг	на добу, кг	на рік, т
Борошно пшеничне вищого сорту	108,11	550,28	107,26	547,03	1097,31	264,45
Крохмаль картопляний	26,69	135,85	-	-	135,85	32,74
Цукор білий кристалічний	236,08	1201,65	211,73	1079,82	2281,47	549,83
Меланж	222,45	1132,27	-	-	1132,27	272,88
Есенція	1,33	6,77	-	-	6,77	1,63
Масло вершкове	198,67	1011,23	337,93	1723,44	2734,67	659,06

Продовження таблиці 5.10

Сировина	Торт «До чаю»		Торт «Добробут»		Разом	
	на 1 т, кг	на зміну, 5,09 т, кг	на 1 т, кг	на зміну, 5,10 т, кг	на добу, кг	на рік, т
Молоко незбиране згущене з цукром	79,47	404,50	79,39	404,90	809,40	195,07
Какао-порошок	19,21	97,78	21,45	109,40	207,18	49,93
Пудра ванільна	0,93	4,73	1,96	10,00	14,73	3,55
Коньяк або вино десертне	10,25	52,17	6,40	32,64	84,81	20,44
Есенція ромова	0,38	1,93	0,23	1,17	3,10	0,75
Коньяк	11,26	57,31	-	-	57,31	13,81
Фрукти	17,50	89,08	-	-	89,08	21,47
Жовток яєчний (сирий)	-	-	77,22	393,82	393,82	94,91
Білок яєчний (сирий)	-	-	94,36	481,23	481,23	115,98
Ванілін	-	-	0,02	0,10	0,10	0,02

Таблиця 5.11 – Продуктовий розрахунок виробів цеху

Сировина	Добові витрати, кг				Разом	
	Круасани з абрикосо во начинко ю	Круасани з абрикосо во начинко ю	Торт «До чаю»	Торт «Добробут»	на добу, кг	на рік, т
Борошно пшеничне вищого сорту	1003,13	1003,13	550,28	547,03	3103,57	747,96
Крохмаль картопляний	-	-	135,85	-	135,85	32,73
Цукор білий кристалічний	-	-	1201,65	1079,82	2281,47	549,83
Меланж	50,84	50,84	1132,27	-	1233,95	297,38
Есенція	-	-	6,77	-	6,77	1,63

Продовження таблиці 5.11

Сировина	Добові витрати, кг				Разом	
	Круасани з абрикосовою начинкою	Круасани з абрикосовою начинкою	Торт «До чаю»	Торт «Добробут»	на добу, кг	на рік, т
Пудра цукрова	-	-	539,34	539,89	1079,23	260,09
Масло вершкове	668,77	668,77	1011,23	1723,44	4072,21	981,40
Молоко незбиране згущене з цукром	-	-	404,50	404,90	809,40	195,07
Какао-порошок	-	-	97,78	109,40	207,18	49,93
Пудра ванільна	-	-	4,73	10,00	14,73	3,55
Коньяк або вино десертне	-	-	52,17	32,64	84,81	20,44
Есенція ромова	-	-	1,93	1,17	3,10	0,75
Коньяк	-	-	57,31	-	57,31	13,81
Фрукти	-	-	89,08	-	89,08	21,47
Жовток яечний (сирий)	-	-	-	393,82	393,82	94,91
Білок яечний (сирий)	-	-	-	481,23	481,23	115,98
Ванілін	-	-	-	0,10	0,10	0,02
Сіль	8,04	8,04	-	-	16,08	3,88
Кислота лимонна	1,31	1,31	-	-	2,62	0,63
Начинка ягідна	598,91	-	-	-	598,91	144,34
Начинка абрикосова	-	598,91	-	-	598,91	144,34

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

При виробництві борошняних кондитерських виробів до напівфабрикатів власного виробництва будуть відноситися: тісто та випечений борошняний напівфабрикат.

Для розрахунку напівфабрикату тісто, необхідно провести розрахунок води, що йде на заміс за формулою.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		38

При приготуванні тіста для листового напівфабрикату використовують 85-90 % борошна від загальної кількості. Залишок борошна використовують для підготовки масла для перешарування тіста.

Круасани з абрикосовою начинкою

Визначаємо масу тіста для приготування листового напівфабрикату G_m кг, за формулою

$$G_m = \frac{100 \cdot G_{CP}}{100 - w_m}, \quad (5.12)$$

де $G_{CP} = 521,14$ кг – загальні витрати сировини у сухих речовинах, що входять до складу тіста на 1 т напівфабрикату за уніфікованою рецептурою, не враховуючи масло вершкове та 10 % борошна;

$w_m = 40$ % – вологість тіста.

$$G_m = \frac{100 \cdot 521,14}{100 - 40} = 868,56 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води, яку використовують при приготуванні тіста для листового напівфабрикату G_e , кг, за формулою

$$G_e = G_m - G_n, \quad (5.13)$$

де $G_m = 868,56$ кг – маса тіста для приготування листового напівфабрикату;

$G_n = 631,54$ кг – витрати сировини натуральному вигляді на 1 т виробів, що входять до рецептури тіста, не враховуючи вершкового масла та 10 % борошна.

$$G_e = 868,56 - 631,54 = 237,02 \text{ кг}$$

На 1000 кг готової продукції йде 718,00 кг листового напівфабрикату. Отже кількість листового напівфабрикату, що йде на виробництво 2050 кг круасанів становить

$$G_{лнф} = \frac{2050 \cdot 718,00}{1000} = 1471,9 \text{ кг}$$

Результати розрахунків, а також витрати сировини та напівфабрикатів на виготовлення 1471,9 кг листового напівфабрикату наведені у таблиці 5.12.

Таблиця 5.12 – Витрати сировини і напівфабрикатів власного виробництва для приготування

Індекс	Найменування н/ф та сировини	Вміст СР, %	Витрати, кг	
			на 1000 кг фази	на 1471,9 кг
К	Листковий напівфабрикат	92,5	1000,00	1471,9
П	Тісто	60,00	868,56	1278,43
К	Тісто	60,00	868,56	1278,43
П	Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	592,07	871,47

Продовження таблиці 5.12

Індекс	Найменування н/ф та сировини	Вміст СР, %	Витрати, кг	
			на 1000 кг фази	на 1471,9 кг
	Меланж	27,00	33,34	49,07
	Сіль	96,50	5,26	7,74
	Кислота лимонна	98,00	0,87	1,28
	Вода	-	237,02	348,87

Круасани з ягідною начинкою

Визначаємо масу тіста для приготування листкового напівфабрикату G_m кг, за формулою 5.12.

Вихідні дані

$$G_{CP} = 521,14;$$

$$w_m = 40 \%$$

$$G_m = \frac{100 \cdot 521,14}{100 - 40} = 868,56 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води, яку використовують при приготуванні тіста для листкового напівфабрикату G_v , кг, за формулою 5.13

Вихідні дані

$$G_m = 868,56 \text{ кг};$$

$$G_n = 631,54 \text{ кг}.$$

$$G_v = 868,56 - 631,54 = 237,02 \text{ кг}$$

На 1000 кг готової продукції йде 718,00 кг листкового напівфабрикату.

Отже кількість листкового напівфабрикату, що йде на виробництво 2050 кг круасанів становить

$$G_{лнф} = \frac{2050 \cdot 718,00}{1000} = 1471,9 \text{ кг}$$

Результати розрахунків, а також витрати сировини та напівфабрикатів на виготовлення 1471,9 кг листкового напівфабрикату наведені у таблиці 5.13.

Таблиця 5.13 – Витрати сировини і напівфабрикатів власного виробництва для приготування листкового напівфабрикату

Індекс	Найменування н/ф та сировини	Вміст СР, %	Витрати, кг	
			на 1000 кг фази	на 1471,9 кг
К	Листковий напівфабрикат	92,5	1000,00	1471,9
П	Тісто	60,00	868,56	1278,43
К	Тісто	60,00	868,56	1278,43

Продовження таблиці 5.13

Індекс	Найменування н/ф та сировини	Вміст СР, %	Витрати, кг	
			на 1000 кг фази	на 1471,9 кг
П	Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	592,07	871,47
	Меланж	27,00	33,34	49,07
	Сіль	96,50	5,26	7,74
	Кислота лимонна	98,00	0,87	1,28
	Вода	-	237,02	348,87

Напівфабрикати власного виробництва для приготування торта «До чаю».

На 1000 кг готової продукції йде 375,00,00 кг бісквітного напівфабрикату. Отже кількість бісквітного напівфабрикату, що йде на виробництво 5091,28 кг торта «До чаю» становить

$$G_{\text{нф}} = \frac{5091,28 \cdot 375,00}{1000} = 1909,23 \text{ кг}$$

Результати розрахунків, а також витрати сировини та напівфабрикатів на виготовлення 1909,23 кг бісквітного напівфабрикату наведені у таблиці 5.14.

Таблиця 5.14 – Витрати сировини і напівфабрикатів власного виробництва для приготування бісквітного напівфабрикату

Індекс	Найменування н/ф та сировини	Вміст СР, %	Витрати, кг	
			на 1000 кг фази	на 1909,23 кг
К	Бісквіт	75,00	1000,00	1909,23
П	Тісто	63,00	1279,69	2431,41
К	Тісто	63,00	1279,69	2431,41
П	Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	281,16	536,80
	Крохмаль картопляний (сухий)	80,00	69,42	132,54
	Цукор білий кристалічний	99,85	347,11	662,71
	Меланж	27,00	578,53	1104,55
	Есенція	0,00	3,47	6,63

На 1000 кг готової продукції йде 7,50 кг бісквітної крихти. Отже кількість бісквітного напівфабрикату, що йде на виробництво 5091,28 кг торта «До чаю» становить

$$G_{\text{лнф}} = \frac{5091,28 \cdot 7,50}{1000} = 38,19 \text{ кг}$$

Результати розрахунків, а також витрати сировини та напівфабрикатів на виготовлення 38,19 кг бісквітного напівфабрикату наведені у таблиці 5.15.

Таблиця 5.15 – Витрати сировини і напівфабрикатів власного виробництва для приготування бісквітної крихти

Індекс	Найменування н/ф та сировини	Вміст СР, %	Витрати, кг	
			на 1000 кг фази	на 38,19 кг
К	Крихта бісквітна	94,00	1000,00	38,19
П	Бісквіт	75,00	1266,81	48,38
К	Бісквіт	75,00	1266,81	48,38
П	Тісто	63,00	1621,13	61,91
К	Тісто	63,00	1621,13	61,91
П	Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	356,18	13,60
	Крохмаль картопляний (сухий)	80,00	87,95	3,36
	Цукор білий кристалічний	99,85	439,72	16,79
	Меланж	27,00	732,88	27,99
	Есенція	0,00	4,40	0,17

На виробництво 1000,00 кг торта «До чаю» необхідно 400 кг крему вершкового. Отже кількість крему вершкового з какао, що йде на виробництво 5091,28 кг торта «До чаю» становить

$$G_{\text{лнф}} = \frac{5091,28 \cdot 400}{1000} = 2036,51 \text{ кг}$$

Результати розрахунків, а також витрати сировини та напівфабрикатів на виготовлення 2036,51 кг крему вершкового з какао наведені у таблиці 5.16

Таблиця 5.16 – Витрати сировини і напівфабрикатів власного виробництва для приготування крему вершкового з какао

Індекс	Найменування н/ф та сировини	Вміст СР, %	Витрати, кг	
			на 1000 кг фази	на 2036,51 кг
К	Крем вершковий з какао	86,00	1000,00	2036,51
П	Рецептурна суміш	86,00	1012,25	2061,46
К	Рецептурна суміш	86,00	1012,25	2061,46
П	Пудра цукрова	99,85	264,90	539,47

Продовження таблиці 5.16

Індекс	Найменування н/ф та сировини	Вміст СР, %	Витрати, кг	
			на 1000 кг фази	на 2036,51 кг
	Масло вершкове	84,00	496,68	1011,49
	Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	198,67	404,59
	Какао порошок	95,00	48,02	97,79
	Пудра ванільна	99,85	2,32	4,73
	Коньяк або вино десертне	0,00	1,66	3,38

На виробництво 1000,00 кг торта «До чаю» необхідно 200 кг сиропу для промочування. Отже кількість сиропу для промочування, що йде на виробництво 5091,28 кг торта «До чаю» становить

$$G_{\text{лиф}} = \frac{5091,28 \cdot 200}{1000} = 1018,26 \text{ кг}$$

Вміст сухих речовин $CP_{p.c.}$, %, у рецептурній суміші розраховують за формулою

$$CP_{p.c.} = \frac{G_{\text{сир}} \cdot CP_{\text{сир}}}{G_{p.c.}}, \quad (5.14)$$

де $G_{\text{сир}} = 1000,00$ кг – маса сиропу;

$CP_{\text{сир}} = 50,00$ % – вміст сухих речовин у сиропі;

$G_{p.c.}$ – маса рецептурної суміші.

Для приготування сиропу для промочування готують рецептурну суміш, яка складається з усієї сировини зазначеної уніфікованою рецептурою та води у співвідношенні до маси цукру 1,1:1 відповідно. Отже маса рецептурної суміші становить

$$G_{p.c.} = 513,07 + 1,92 + 47,95 + 56,3 + 513,07 \cdot 1,1 = 1183,62 \text{ кг}$$

$$CP_{p.c.} = \frac{1000,00 \cdot 50,00}{1077,48} = 46,40\%$$

Результати розрахунків, а також витрати сировини та напівфабрикатів на виготовлення 1018,26 кг напівфабрикату наведені у таблиці 5.17.

Таблиця 5.17 – Витрати сировини і напівфабрикатів власного виробництва для приготування сиропу для промочування

Індекс	Найменування н/ф та сировини	Вміст СР, %	Витрати, кг	
			на 1000 кг фази	на 1018,26 кг
К	Сироп для промочування	50,00	1000,00	1018,26
П	Рецептурна суміш	46,40	1183,62	1205,23
К	Рецептурна суміш	46,40	1183,62	1205,23

Продовження таблиці 5.17

Індекс	Найменування н/ф та сировини	Вміст СР, %	Витрати, кг	
			на 1000 кг фази	на 1018,26 кг
П	Цукор білий кристалічний	99,85	513,07	522,44
	Есенція ромова	0,00	1,92	1,96
	Коньяк або вино десертне	0,00	47,95	48,83
	Коньяк	0,00	56,30	57,33
	Вода	0,00	564,38	574,69

Напівфабрикати власного виробництва для приготування торта «Добробут».

На 1000 кг готової продукції йде 500,00,00 кг бісквітного напівфабрикату. Отже кількість бісквітного напівфабрикату, що йде на виробництво 5100,48 кг торта «Добробут» становить

$$G_{\text{нф}} = \frac{5100,48 \cdot 500,00}{1000} = 2550,24 \text{ кг}$$

Результати розрахунків, а також витрати сировини та напівфабрикатів на виготовлення 2550,24 кг бісквітного напівфабрикату наведені у таблиці 5.18.

Таблиця 5.18 – Витрати сировини і напівфабрикатів власного виробництва для приготування бісквітного напівфабрикату

Індекс	Найменування н/ф та сировини	Вміст СР, %	Витрати, кг	
			на 1000 кг фази	на 2550,24 кг
К	Бісквіт	80,00	1000,00	2550,24
П	Тісто	55,00	1179,83	3008,57
К	Тісто	55,00	1179,83	3008,57
П	Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	214,51	547,00
	Цукор білий кристалічний	99,85	300,31	765,79
	Жовток яєчний (сирий)	46,00	154,44	393,82
	Яєчний білок (сирий)	12,00	188,76	481,34
	Масло вершкове	84,00	278,87	711,12
	Какао порошок	95,00	42,90	109,40
	Ванілін	0,00	0,04	0,10

На виробництво 1000,00 кг торта «Добробут» необхідно 380 кг крему вершкового. Отже кількість крему вершкового, що йде на виробництво 5100,48 кг торта «Добробут» становить

$$G_{\text{лнф}} = \frac{5100,48 \cdot 380}{1000} = 1938,18 \text{ кг}$$

Результати розрахунків, а також витрати сировини та напівфабрикатів на виготовлення 1938,18 кг крему вершкового наведені у таблиці 5.19.

Таблиця 5.19 – Витрати сировини і напівфабрикатів власного виробництва для приготування крему вершкового

Індекс	Найменування н/ф та сировини	Вміст СР, %	Витрати, кг	
			на 1000 кг фази	на 1938,18 кг
К	Крем вершковий №46	86,00	1000,00	1938,18
П	Рецептурна суміш	86,00	1016,69	1970,53
К	Рецептурна суміш	86,00	1016,69	1970,53
П	Цукрова пудра	99,85	278,57	539,92
	Масло вершкове	84,00	522,33	1012,37
	Молоко згущене з цукром	74,00	208,92	404,93
	Пудра ванільна	99,85	5,15	9,98
	Коньяк або вино десертне	0,00	1,72	3,33

На виробництво 1000,00 кг торта «Добробут» необхідно 120 кг сиропу для промочування. Отже кількість сиропу для промочування, що йде на виробництво 5100,48 кг торта «До чаю» становить

$$G_{\text{лнф}} = \frac{5100,48 \cdot 120}{1000} = 612,06 \text{ кг}$$

Вміст сухих речовин $СР_{\text{р.с.}}$, %, у рецептурній суміші розраховують за формулою (5.14)

Вихідні дані

$G_{\text{сир}} = 1000,00$ кг – маса сиропу;

$СР_{\text{сир}} = 50,00$ % – вміст сухих речовин у сиропі;

$G_{\text{р.с.}}$ – маса рецептурної суміші.

Для приготування сиропу для промочування готують рецептурну суміш, яка складається з усієї сировини зазначеної уніфікованою рецептурою та води у співвідношенні до маси цукру 1,1:1 відповідно. Отже маса рецептурної суміші становить

$$G_{\text{р.с.}} = 562,94 + 562,94 \cdot 1,1 = 1182,17 \text{ кг}$$

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		45

$$CP_{p.c.} = \frac{1000,00 \cdot 50,00}{1182,17} = 42,30\%$$

Результати розрахунків, а також витрати сировини та напівфабрикатів на виготовлення 612,06 кг напівфабрикату наведені у таблиці 5.20.

Таблиця 5.20 – Витрати сировини і напівфабрикатів власного виробництва для приготування сиропу для промочування

Індекс	Найменування н/ф та сировини	Вміст СР, %	Витрати, кг	
			на 1000 кг фази	на 612,06 кг
К	Сироп для промочування	50,00	1000,00	612,06
П	Рецептурна суміш	42,30	1182,17	723,56
К	Рецептурна суміш	42,30	1182,17	723,56
П	Цукор білий кристалічний	99,85	513,07	314,03
	Есенція ромова	0,00	1,92	1,18
	Коньяк або вино десертне	0,00	47,95	29,35
	Вода	0,00	619,23	379,01

Цукрову пудру виготовляють із цукру білого кристалічного на підприємстві. На виробництво 1000 кг цукрової пудри необхідно 1003 кг цукру.

Для виробництво цукрової пудри, що йде на приготування торта «До чаю» необхідно цукру

$$109,70 \cdot 1003 / 1000 = 110,03 \text{ кг}$$

Для виробництво цукрової пудри, що йде на приготування торта «Добробут» необхідно цукру

$$106,73 \cdot 1003 / 1000 = 107,05 \text{ кг}$$

До допоміжних матеріалів у кондитерському виробництві відносять матеріали, які йдуть на обгортання й пакування кондитерських виробів: папір, фольга, клей, картон, етикетки тощо. Ці матеріали і тара витрачаються за чинними нормами для кожного виду кондитерських виробів. Витрати в допоміжних матеріалах при виробництві листкових та бісквітних виробів наведено в таблицях 5.21 та 5.22 відповідно. У таблиці 5.23 наведено суму витрат допоміжних матеріалів на всіх лініях виробництва цього цуху.

Таблиця 5.21 - Розрахунок витрат пакувальних матеріалів і тари при виробництві листкових виробів

Назва пакувальних матеріалів і тари	Витрати пакувальних матеріалів і тари, кг				Усього, т	
	Круасан з абрикосовою начинкою		Круасан з ягідною начинкою			
	на 1 т виробів	за зміну, 2,05 т	на 1 т виробів	за зміну, 1,648 т	за добу	за рік
Короб гофрований	100,00	205,00	100,00	205,00	0,41	98,81
Етикетка	2,00	4,10	2,00	4,10	0,008	1,98
Полімерна упаковка	153,85	315,38	153,85	315,38	0,63	151,83

Таблиця 5.22 - Розрахунок витрат пакувальних матеріалів і тари при виробництві бісквітних виробів

Назва пакувальних матеріалів і тари	Витрати пакувальних матеріалів і тари, кг				Усього, т	
	Торт «До чаю»		Торт «Добробут»		за добу	за рік
	на 1 т виробів	за зміну, 5,09 т	на 1 т виробів	за зміну, 5,1 т		
Корекс	60,00	305,4	60,00	306,00	0,61	147,28
Етикетка	5,00	25,45	5,00	25,50	0,05	12,28
Підпергамент	4,00	20,36	4,00	20,40	0,04	9,82
Клей	1,00	5,09	1,00	5,10	0,01	2,46
Корекс порційний	-	-	50,00	255,00	0,26	62,66

Таблиця 5.23 - Розрахунок витрат пакувальних матеріалів і тари при виробництві бісквітних виробів

Назва пакувальних матеріалів і тари	Усього, т	
	за добу	за рік
Короб гофрований	1,43	344,63
Етикетка	0,06	6,80
Корекс	0,61	147,01
Підпергамент	0,04	9,82
Клей	0,01	2,46
Корекс порційний	0,26	62,66
Полімерна упаковка	0,63	151,83

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

Борошно пшеничне вищого сорту на підприємстві зберігається безтарно в тканинних силосах марки Trevisa, місткістю 12 т.

Кількість силосів, N , шт для зберігання борошна пшеничного вищого сорту визначають за формулою:

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

де $M_c = 3103,57$ кг, — добові витрати сировини;

$n = 7$ діб, — термін зберігання сировини на підприємстві;

Q — місткість силосу(бункеру), кг.

$$N = \frac{3103,57 \cdot 7}{12000} = 1,81 \text{шт}, \text{ приймаємо } 2 \text{ шт}$$

Отже, для зберігання борошна необхідно 2 силоси Trevisa місткістю 12 т та ще 1 запасний.

Цукор білий кристалічний на підприємстві зберігається безтарно в тканинних силосах марки Trevisa, місткістю 12 т.

Кількість силосів, N , шт для зберігання цукру визначають за формулою (6.1)

Вихідні дані

$M_c = 2281,47$ кг;

$n = 15$ діб;

$Q = 12000$ кг.

$$N = \frac{2281,47 \cdot 15}{12000} = 2,85 \text{шт}, \text{ приймаємо } 3 \text{ шт}$$

Отже, для зберігання цукру необхідно 3 силоси Trevisa місткістю 12 т та ще 1 запасний.

Розрахунок складів сировини

Решта сировини на підприємство надходить в тарі і зберігається тарним способом. При зберіганні сировини, в залежності від її фізико-хімічних та мікробіологічних показників, виділяють три основних типи складів:

- склад зберігання основної сировини, для сировини, що не потребує низьких температур зберігання;

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		48

- холодний склад, для зберігання сировини, що потребує низьких температур зберігання;
- склад зберігання сировини, що має високу вартість (ароматизатори, барвники, есенції, харчові кислоти, алкогольні напої).

Розрахунок проводиться за нормами запасів сировини, нормами зберігання кожного виду сировини або виробів на 1м² площі і наведений в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 - Розрахунок необхідної площі складів для зберігання сировини

Назва сировини	Добові витрати, т	Термін зберігання, діб	Кількість сировини, що підлягає зберіганню, т	Площа, для зберігання 1 т сировини, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Склад зберігання основної сировини					
Сіль	0,016	15	0,24	1,05	0,25
Крохмаль картопляний (сухий)	0,14	10	1,4	0,95	1,33
Всього					1,58
Холодний склад зберігання сировини					
Масло вершкове	4,07	3	12,21	0,95	11,60
Молоко незбиране згущене з цукром	0,81	15	12,15	0,63	7,66
Яйця курячі	0,88	5	4,40	0,47	2,07
Меланж	1,23	15	18,45	1,50	27,68
Всього					49,01
Склад смакових та ароматичних речовин					
Кислота лимонна	0,003	60	0,18	1,70	0,31
Ванілін	0,0001	30	0,003	0,6	0,002
Есенція ромова	0,003	30	0,09	0,6	0,05
Есенція	0,007	30	0,21	0,06	0,01
Коньяк	0,06	30	1,80	0,6	1,08

Продовження таблиці 6.1

Назва сировини	Добові витрати, т	Термін зберігання, діб	Кількість сировини, що підлягає зберіганню, т	Площа, для зберігання 1 т сировини, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Коньяк або вино дисертне	0,09	30	2,7	0,6	1,62
Пудра ванільна	0,01	30	0,30	0,6	0,18
Какао порошок	0,21	30	6,3	0,5	3,15
Всього					6,40
Склад фруктово – ягідної сировини					
Начинка ягідна	0,59	30	17,7	1,33	23,54
Начинка абрикосова	0,59	30	17,7	1,33	23,54
Фрукти	0,09	5	0,45	0,62	0,25
Всього					47,33

Розрахунок площі необхідної для зберігання допоміжних матеріалів

Запаси всіх таропакувальних матеріалів і заготовок передбачені у розмірі місячної потреби. Площа складів пакувальних матеріалів і тари наведена в таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Площа складів пакувальних матеріалів і тари

Найменування	Добові витрати, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа зберігання 1т, м ²	Необхідна площа складу, м ²
Короб гофрований	1,43	30	42,9	2,9	124,41
Етикетка	0,06	30	1,8	2,2	3,96
Полімерна упаковка	0,63	30	18,9	1,4	26,46
Клей	0,01	30	0,3	1,2	0,36
Підпергамент	0,04	30	1,2	1,5	1,8
Корекс	0,61	30	18,3	1,8	32,94
Полімерна упаковка	0,63	30	18,9	1,8	34,02
Разом					223,95

Розрахунок площ складу готової продукції та експедиції

Площа складу готової продукції розраховується за нормами площі, необхідної для зберігання 1т кожного виду кондитерських виробів. Круасани зберігаються при температурі 18-20 °С. У таблиці 6.3 наведена площа складу готової продукції для зберігання круасанів з абрикосовою та ягідною начинкою.

Таблиця 6.3 – Площа складу готової продукції для зберігання круасанів

Вироби	Добовий виробіток, т	Термін зберігання, діб	Підлягає зберіганню на складі, т	Площа на 1 т, м ²	Площа складу готової продукції, м ²
Склад готової продукції					
Круасан з абрикосовою начинкою	2,05	5	10,25	1,23	12,61
Круасан з ягідною начинкою	2,05	5	10,25	1,23	12,61
Разом:					25,22
Холодильна камера					
Торт «До чаю»	5,10	1	5,10	3,0	15,3
Торт «Добробут»	5,09	1	5,09	3,0	15,27
Разом:					30,57

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

Площа експедиції для складу зберігання круасанів становить

$$S_{\text{експ.}} = 25,22 \cdot 0,2 = 5,04 \text{ м}^2.$$

Площа експедиції для складу зберігання тортів становить

$$S_{\text{експ.}} = 30,57 \cdot 0,2 = 6,11 \text{ м}^2.$$

7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Підбір виробничого обладнання проводиться згідно з вибраною схемою.

При виборі обладнання слід виходити зі змінного вироблення виробів і потужності обладнання. Коефіцієнт використання обладнання у кондитерській промисловості становить 0,85–0,95.

Розрахунок обладнання ведеться за формулою

$$K = G_{\text{сир.зм}} / G_{\text{обл.зм}}; \quad (7.1)$$

де K — кількість одиниць обладнання;

$G_{\text{сир.зм}}$ — кількість сировини або н/ф, що підлягають обробці за зміну, кг;

$G_{\text{обл.зм}}$ — продуктивність обладнання за зміну, кг.

Кількість просіювачів для борошна Ш2-МЕ становить

$$K = \frac{3103,57}{28750,00} = 0,11 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість просіювачів для цукру ПТ-1500

$$K = \frac{2388,52}{3000,00} = 0,78 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість просіювачів для сипкої сировини ELM 50 PI Kumkaya

$$K = \frac{151,93}{1500,00} = 0,1 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість тістомісильних машин Diosna SPV 160 AD становить

$$K = \frac{2142,68}{1150,00} = 1,86 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Кількість аератораційно-змішувальних комплексів AERCJCNТ-MIX становить

$$K = \frac{3008,57}{2000,00} = 1,50 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Кількість збивальних машин TEKNO STAMAP TK 120

$$K = \frac{2061,46}{1060} = 1,95 \text{ приймаємо 2 шт}$$

Кількість пакувальних машин Flow-pack JY-280F становить

$$K = \frac{2050,11}{2300,00} = 0,89 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Кількість варильних котлів для приготування сиропу КПЭМ-100/9 T Abat становить

$$K = \frac{1205,23}{1500,00} = 0,80 \text{ приймаємо 1 шт}$$

Підбір і кількість виробничого обладнання наведено в таблиці 7.1.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		52

Таблиця 7.1. – Специфікація основного технологічного обладнання

Виробничий процес	Виробництво за зміну, т	Обладнання						
		Назва	Потужність т/зм, V	Габарити, мм			Кількість	
				довжина	ширина	висота	Розрахункова	Прийнята
Зберігання борошна	-	Тканинні силоси Trevira	-	2540	2540	3500	2	3
Зберігання цукру	-	Тканинні силоси Trevira	-	2540	2540	3500	3	4
Просіювання борошна	3,1	Просіювач Ш2-ХМЕ	28,75	1200	320	480	0,12	1
Просіювач цукру	2,4	Просіювач ПТ-3000	5,2	1595	380	550	0,46	1
Просіювання сипкої сировини	0,15	Просіювач ELM 50 PI Kumkaaya	1,5	1600	720	1150	0,1	1
Дроблення цукру	0,01	Молоткова дробарка 8M	0,5	1000	1000	750	0,02	1
Протирання меланжу	-	Протирочна машина	-	1260	650	1160	-	1
Протирання начинок	-	Протирочна машина	-	1200	850	1150	-	1
Зберігання борошна	3,1	Виробничі бункери ХЕ-112	2,73	1530	950	1470	1,14	2
Автоваги борошна	-	МД-100	-	1473	1072	1000	-	4
Дозування цукру	-	Дозатор цукру	-	1000	800	900	-	2
Підготовка яєць	0,7	Яйцероздільна машина II Inline	1,01	1000	700	1000	0,69	1
Подача стиснутого повітря	-	Повітродувка	-	-	-	-	-	1
Обладнання для приготування шарованих виробів								
Приготування листового тіста	2,14	Diosna SPV 160 AD	1,15	1430	890	1340	1,86	2
Ламігація листового тіста, формування виробів	-	Лінія для виробництва листового тіста «UTF Group»	-	-	-	-	-	1

Продовження таблиці 7.1

Виробничий процес	Виробництво за зміну, т	Обладнання						
		Назва	Потужність т/зм, V	Габарити, мм			Кількість	
				довжина	ширина	висота	Розрахункова	Прийнята
Випікання круасанів	2,05	Тунельна піч UTF Group	2,05	4000 0	2500	1500	1	1
Пакування круасанів	2,05	Flow-pack JY-280F	2,30	4390	700	1520	0,89	1
Обладнання для приготування бісквітних виробів								
Приготування бісквітного тіста	3,01	Аератораційно-змішувальний комплекс AERCJCNТ-MIX	1,8	2100	1220	1255	1,50	2
Приготування кремів	2,06	Планетарний міксер TEKNO STAMAP TK 120	1,2	1110	950	1900	1,95	2
Приготування сиропу	1,21	Варильний котел КПЭМ-100/9 T Abat	1,5	1018	841	860	0,80	1
Дозування бісквітного тіста	3,01	Дозатор Unifiller Pro	1,6	1700	1600	1500	1,88	2
Випікання бісквітних коржів	0,43	Ротаційна піч LIDER	0,43	2430	1765	2280	4	4
Подрібнення бісквіту в крихту	0,03	Подрібнювальна машина SHELDEN	0,5	700	700	1200	1	1
Формування бісквітних тортів	-	Автоматична лінія TEKNO ITALIA	-	-	-	-	-	1
Нарізання готових тортів	-	Різальна машина MULTIFILLER 500	-	1800	1000	1200	-	1

9. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технохімічний контроль виробництва – це наука про хімічні, фізико-хімічні та інші методи досліджень, які дають можливість слідкувати за веденням технологічних процесів, встановленням оптимальних технологічних режимів, залежно від якості сировини, а також слідкувати за якістю готових виробів, що в свою чергу дозволяє забезпечити випуск продукції, що відповідає вимогам стандартів.

Система технохімічного контролю включає:

- контроль за якістю сировини та напівфабрикатів під час приймання, зберігання і на всіх етапах виробництва;
- контроль за точністю дозування сировини та напівфабрикатів у відповідності з рецептурними нормами;
- контроль за параметрами технологічного режиму;
- контроль готової продукції на відповідність вимогам стандарту.

Ці завдання визначають організацію та основні завдання виробничих лабораторій.

Основні напрямки роботи лабораторій

- виробничо-технологічна робота;
- робота з технологічного контролю;
- робота з організації і вдосконалення технологічного процесу виробництва.

Виробничо-технологічна робота включає:

- розробку технологічних планів та режимів технологічного процесу;
- розрахунок виробничих рецептур і розрахунок потреби в сировині;
- проведення пробних випічок, визначення технологічних затрат і втрат,
- контроль виходу готової продукції.

Робота з технологічного контролю включає:

- контроль якості сировини, що поступає на підприємство;
- контроль якості напівфабрикатів;
- контроль технологічного режиму виробництва;
- контроль якості готової продукції.

Робота з організації і вдосконалення технологічного процесу включає:

- впровадження на підприємстві прогресивних технологічних схем;
- вдосконалення асортименту виробів;
- впровадження нового технологічного обладнання;
- впровадження заходів з підвищення якості продукції;
- організація робіт із стандартизації – розроблення та удосконалення державних стандартів;

- контроль за санітарним станом виробництва, дотриманням інструкцій з попередження попадання сторонніх предметів в продукцію;
- облік матеріальних цінностей тощо.

Орієнтовна схема контролю виробництва круасанів з абрикосовою та ягідною начинками вказана у таблиці 9.1.

Таблиця 9.1– Орієнтовна схема контролю виробництва

Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники, що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
Борошно пшеничне вищого сорту ГСТУ 46.004-99	склад сировини	Вологість	прискорений метод сушіння	кожна партія
		вміст сирії клейковини	відмивання	
		смак, запах колір	органолептично	
		масова частка металомангнітних домішок	магнітом	
Крохмаль картопляний ДСТУ 4623:2004	склад сировини	вологість	висушування експрес-методом	кожна партія
		смак, запах колір	органолептично	
		масова частка металомангнітних домішок	магнітом	
Масло вершкове ДСТУ 4399:2005	склад сировини	Вологість	прискорений метод сушіння	кожна партія
		смак, запах	органолептично	
Меланж ДСТУ 8719:2017	склад сировини	смак, запах, колір	органолептично	кожна партія
		вологість	висушування; орієнтовно – рефрактометром	
Молоко незбиране згущене з цукром ДСТУ 4404:2005	склад сировини	смак, запах, колір, розчинність у воді	органолептично	кожна партія
		кислотність	титрування	

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
Цукор-пісок та цукрова пудра ДСТУ 4623:2006	склад сировини	смак, запах, зовнішній вигляд	органолептично	не менше ніж 1 раз на зміну
		вміст феродомішок	магнітом	
		вміст сторонніх домішок	органолептично	
Яйця курячі оброблені ДСТУ 8719:2017	склад сировини	смак, запах, колір	органолептично	кожна партія
		вологість	висушування; орієнтовно рефрактометром	
Какао-порошок ДСТУ 4391:2017	склад сировини	смак, запах, зовнішній вигляд	органолептично	кожна партія
		вологість	прискорений метод сушіння	
Начинка абрикосова ДСТУ 6072:2009	склад сировини	смак, запах, колір	органолептично	кожна партія
		сухі речовини	рефрактометричний, висушування експрес-методом	
		механічні домішки	органолептично	
Начинка ягідна ДСТУ 6072:2009	склад сировини	смак, запах, колір	органолептично	кожна партія
		сухі речовини	рефрактометричний, висушування експрес-методом	
		механічні домішки	органолептично	

Продовження таблиці 9.1

Об'єкт контролю	Місце контролю	Показники що контролюються	Методи контролю	Періодичність контролю
Тісто	тістоприготувальна машина	вологість	висушування експрес-методом	1-2 рази на зміну по сортам
Креми	приготування напівфабрикатів	вологість	висушування експрес-методом	кожна партія
Готові вироби ДСТУ 4803-2013	склад готової продукції	смак, запах, зовнішній вигляд	органолептично	по кожному виду або групі
		вміст загального цукру	фериціанідний	
		вміст загального жиру	рефрактометричний	
		вага 1 шт.	зважування	
		співвідношення напівфабрикатів	ваговий метод	

На підприємстві повірка та клейміння вимірювальних приладів та засобів міри здійснюється згідно ГОСТ 8.002-71. Метрологічне забезпечення виробництва вказане в таблиці 9.2.

Таблиця 9.2– Метрологічне забезпечення виробництва

Стадії технологічного процесу які контролюються	Засоби вимірювання	Межі вимірювання	Клас точності, похибка яка допускається
Дозування борошна	Ваги тензометричні	0 – 40 т	± 0,5 %
Дозування: води жиру	Мірник ваги настільні ваги настільні	0-100 л 0,4-10 кг	± 20 г
Визначення температури сировини та напівфабрикатів	Термометри технічні	0-100°C	±1°C

10 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Опалення

На підприємстві планується встановити котельну систему опалення, яка дозволить підтримувати оптимальний мікроклімат на виробництві, а також забезпечить нагрівання води для технологічних і побутових цілей. Каналізація входить до каналізаційної системи міста. Для зберігання сировини та готової продукції, яка вимагає низько температурні режими зберігання, проектом пропонується встановити холодильну систему.

Годинну витрату тепла на опалення $Q_T^{o,r}$, Вт, обчислюють за формулою:

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_s), \quad (10.1)$$

де V_o – будівельний об'єм підприємства, м³;

0,8 – коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

$g_o = 0,33$ – питомі втрати тепла на 1 м³ будівлі, Вт/м³·К;

$t_n = 18^\circ \text{C}$, – середня температура опалюваних приміщень;

$t_s = 20^\circ \text{C}$, – середня температура найхолодніших шести днів опалювального сезону.

Об'єм будівлі, яке підлягає обігріву, визначають за формулою:

$$V = B \cdot a \cdot b \cdot h, \quad (10.2)$$

де $B = 1$ шт., – кількість поверхів будівлі;

$a = 24$ м і 24 м, – ширина приміщення;

$b = 60$ м і 30 м, – довжина приміщення;

$h = 5,70$ м – висота приміщення.

Враховуючи те, що будівля підприємства має Т-подібну форму розрахунок матиме такий вигляд

$$V_o = 1 \cdot 5,70(24 \cdot 60 + 24 \cdot 30) = 11628 \text{ м}^3$$

$$Q_m^o = 0,8 \cdot 11628 \cdot 0,33 \cdot (18 - (-20)) = 1166521 \text{ Вт} = 116,65 \text{ кВт}$$

Річні витрати тепла на опалення $Q_T^{o,p}$, мВт, обчислюють за формулою

$$Q_m^{o,p} = \frac{0,8 \cdot V_o \cdot g_o \cdot (t_n - t_s^1) \cdot T_0 \cdot n_0}{1000000} \quad (10.3)$$

де $t_s^1 = -30^\circ \text{C}$, – середня температура опалювального періоду за довідником, для Херсону;

$n_0 = 212$ днів, – число днів опалювального періоду за довідником;

$T_0 = 24$ год., – час роботи системи опалення протягом доби.

$$Q_T^{o,p} = \frac{0,8 * 11628 * 0,33 (18 - (-30)) * 24 * 212}{1000000} = 468,63, \quad \text{мВт}$$

Вентиляція і кондиціонування

Вентиляційні установки проектом передбачається встановити у вентиляційних камерах, які ізолюються від виробничих приміщень, але розташовуються максимально близько до них.

Загальну кількість повітря, що вентилюється, L_n , м³/год, розраховують за формулою

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

де $V_n = 11770$ м³, – об'єм будівлі за зовнішнім обміром;

60 – відсоток приміщень, що вентилюються;

N приймають 3–5, – середня кратність повітрообміну за годину.

$$L_n = \frac{60 \cdot 11770 \cdot 4}{100} = 28248 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрати електроенергії на вентиляцію, $N_{вен}$, кВт, обчислюють за формулою

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

де $H = 500$ Па, – середній опір припливних та витяжних систем;

$\eta = 0,7 \dots 0,8$, – к.к.д. вентилятора та приводу;

1,2 – середній коефіцієнт запасу на встановлену потужність.

$$N_{вен} = \frac{28248 \cdot 500 \cdot 1,2}{1000 \cdot 3600 \cdot 0,7} = 6,73 \text{ кВт}$$

Витрати холоду на кондиціонування повітря Q , Вт, обчислюють за формулою

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

де $V_k = 11628$ м³, – об'єм приміщення, де проводиться кондиціонування, м³;

$c = 1,29$ кДж/м³, – об'ємна теплоємність повітря,

Δt – різниця температур повітря перед кондиціонером та за ним, за середньої температури самого жаркого місяця більше 30 °С приймають 16 °С;

$m = 7$, – середня кратність повітрообміну в приміщенні за годину.

$$Q = 11628 \cdot 1,29 \cdot 16 \cdot 7 = 168001344$$

Водопостачання

Водопостачання на підприємство здійснюється з міської водопровідної мережі та через власну артезіанську свердловину. При звичайному режимі роботи підприємства водопостачання здійснюється з водогінної системи міста Скадовськ. При аварійній ситуації вода подається з власної свердловини. Для створення постійного тиску холодної та гарячої води встановлюють баки холодної та гарячої води у найвищій частині виробничого цеху. Холодна воду подається у бак холодної води. З метою нагріву вода з баку подається у бак гарячої води, де за допомогою трубопроводів з теплоагентом, вода нагрівається до необхідної температури. З баків вода подається на виробництво для технологічних, виробничо-технічних, господарсько-

побутових потреб і пожежогасіння. Також вода використовується для потреб котельні та холодильних установок. Раковини з підведеною холодною і гарячою водою планується встановити у відділеннях підготовки сировини та напівфабрикатів, в лабораторіях, майстернях, санітарно-побутових приміщеннях.

Вода витрачається на господарсько-побутові, виробничі потреби (технологічні і виробничо-технічні), для забезпечення роботи конденсаторів холодильних установок та для роботи котельної системи. Розрахунок витрати води на підприємстві наведено у таблиці 10.1.

Таблиця 10.1 - Витрати води на виробничо-технічні та господарсько-побутові потреби та обсяг каналізаційних стоків

Обладнання	Кількість одиниць обладнання	Витрати за годину, м ³		Вода	Обсяг каналізаційних стоків за годину, м ³
		на одиницю обладнання	загальні		
Виробничо – технічні потреби					
Митя варильного котла	1	0.03	0.03	Гаряча	0.03
Миття збивальної машини	2	0,03	0,06	Гаряча	0,06
Миття тістомісильної машини	2	0,03	0,03	Холодна	0,03
Миття дозаторів для виробництва круасанів	2	0,03	0,06	Холодна	0,06
Миття дозаторів для виробництва тортів	5	0,03	0,09	Гаряча	0,09
Господарсько – побутові потреби					
Мийка інвентарю	6	0.8	4,8	Холодна	4,8
Душ	6	0.04	0,24	Гаряча	0,24
Всього У тому числі гарячої води					5,04 0,42

Загальні витрати води за годину $Q_{в.заг}^2$, м³

$$Q_{в.заг}^2 = \frac{Q_{вт}^2 + Q_{фг}^2 \cdot g_{в}}{1000}, \quad (10.7)$$

де $Q_{в.г}^r = 5,04 \text{ м}^3$, – загальні витрати води за годину;

$Q_{\phi}^r = 0,62 \text{ т}$, – продуктивність ліній, цеху за годину, т;

$g_{\epsilon} = 17,76 \text{ кг}$, – витрати води на приготування напівфабрикатів за годину на 1 т готових виробів, кг.

$$Q_{в.заг}^2 = \frac{5,04 + 0,62 \cdot 17,76}{1000} = 0,02 \text{ м}^3$$

Витрати підігрітої води за годину (суміш холодної й гарячої) $Q_{в.п}^r$, м^3 ,

$$Q_{в.п}^2 = \frac{80 \cdot Q_{в.заг}^2}{100},$$

(10.8)

де 80 — частка підігрітої води в загальній витраті води.

$$Q_{в.п}^2 = \frac{80 \cdot 0,02}{100} = 0,016,$$

Запас води в баках $Q_{в}^3$, м^3 , обчислюють за формулою

$$Q_{в}^3 = Q_{в.п}^2 \cdot 12,$$

(10.10)

де 12 — запас води на 12 годин роботи підприємства.

$$Q_{в}^3 = 0,016 \cdot 12 = 0,19 \text{ м}^3,$$

Запас гарячої води в цеху $Q_{в.г}^3$, м^3 , розраховують

$$Q_{в.г}^3 = \frac{Q_{в.п}^2 + Q_{\phi}^r \cdot g_{\epsilon}}{1000}, \quad (10.7)$$

$Q_{в.г}^r$ - витрати гарячої води за годину на виробничо-технологічні та господарсько-побутові потреби, м^3 .

$$Q_{в.г}^3 = \frac{0,42 + 0,62 \cdot 17,76}{1000} = 0,01 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води V_x , м^3 , розраховують

$$V_x = \frac{(Q_{в}^3 + Q_{в.г}^3) \cdot 1,1}{\rho_x}, \quad (10.11)$$

де $\rho_x = 1000 \text{ г/см}^3$, - густина холодної води .

$$V_x = \frac{(0,19 + 0,01) \cdot 1,1}{1} = 0,20 \text{ м}^3$$

Виходячи з об'єму бака підбираємо бак з розмірами 1400*1300*2500мм.

Об'єм бака гарячої води V_r , м^3 , розраховують

$$V_r = \frac{Q_{в.г}^3 \cdot 1,1}{\rho_2}, \quad (10.12)$$

де $\rho_x = 0,984 \text{ г/см}^3$, – густина гарячої води.

$$V_r = \frac{0,01 \cdot 1,1}{0,984} = 0,01 \text{ м}^3$$

Виходячи з об'єму бака V_r підбираємо бак з розмірами 1000*900*700мм.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		63

Каналізація

Відведення стічних вод (виробничих та побутових) проектується у міську каналізацію. Відведення дощових вод з дахів будівель і споруд передбачено через водозбірник у міський водосток. У ситуації випадкових проливів на підлогу вода збирається в дренажний приймач, звідки насосом перекачуються у каналізацію.

В загальну виробничу каналізацію відводяться всі виробничі та побутові відходи. На виробничій каналізації перед викидом в міську мережу встановлюється жируловлювач,

Відведення стічних вод у каналізацію здійснюється по трубопроводам, діаметр яких не менше 100 мм.

Для відведення дощових та стічних вод використовують дощову каналізацію. Загальна цехова каналізація підведена до каналізаційної мережі міста Скадовськ, яка з'єднана з канално - насосними станціями, Перед скидом стічних вод у міську каналізаційну мережу, їх очищують методом фільтрації.

Проектом передбачена окремо встановлена побутова каналізація, що має самостійний випуск. У відділеннях варіння сиропу, протирання напівфабрикатів, мийних для очистки інвентарю, душові, туалети, приміщеннях для особистої гігієни проектом пропонується встановити каналізаційні трапи.

Газопостачання

Постачання газу на дане підприємство пропонується здійснювати від міських газопроводів високого тиску, шляхом підключення до них газорозподільчого пункту, що розташовується на території кондитерського цеху в окремому приміщенні. В спеціальних пристроях тиск газу зменшується до низького і через внутрішні газопроводи він подається до котельні та до виробничої печі.

Облік газу здійснюється за допомогою лічильників.

Паропостачання

Витрати пари за годину Q_n^r , кг, розраховують

$$Q_n^r = Q_\phi^z \cdot g_n,$$

$$(10.14)$$

де $g_n = 130$ кг, – норма витрати пари на виробництво 1 т продукції.

$$Q_n^r = 0,62 \cdot 130 = 80,6 \text{ кг},$$

Витрати води на поповнення витрат конденсату за годину $Q_{гв.вт}$, кг, розраховують

$$Q_{гв.вт}^z = Q_{гв.вт}^z \cdot (100 - g_x),$$

$$(10.6.2)$$

$g_x = 66,3\%$, – частка конденсату від витрати пари на технологічний процес, %.

$$Q_{гв.вт}^z = 80,6 \cdot (100 - 66,3) = 2716,22 \text{ кг}$$

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		64

Витрати палива для котельні за годину $Q_{п.к}^r$, м³ (або кг), обчислюють за формулою

$$Q_{п.к}^z = \frac{Q_n^z (i_n - i_6)}{Q_p^h \cdot \eta}, \quad (10.15)$$

де $Q_n^r = 2716,22$ кг, витрати пари;

$i_n = 2757$ кДж/кг, - ентальпія пари;

$i_6 = 419$ кДж/кг – ентальпія живильної води для котлів;

$Q_p = 33500$ кДж/м³, – нижча теплотворна здатність газу;

$\eta = 0,85$, - коефіцієнт корисної дії котла.

$$Q_{п.к}^z = \frac{2716,22(2757 - 419)}{33500 \cdot 0,85} = 220,16 \text{ м}^3$$

Електропостачання

Проектом пропонується постачати електроенергію на підприємство від високовольтних міських ліній до трансформаторної підстанції. У трансформаторну підстанцію під'єднані кабелі, які через розподільчі щити підключаються до технологічного обладнання, внутрішніх та зовнішніх освітлюючих систем території підприємства.

Для економії електроресурсів проектується встановити люмінесцентне освітлення. Ремонтне освітлення передбачається у виробничій печі тунельного типу. Внутрішнє освітлення виробничих приміщень проектується загальним.

У обладнанні передбачено блокування електродвигунів на послідовність запуску у відповідності з вимогами технологічного процесу.

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

Розрахунок витрат електроенергії на рік здійснюємо, спираючись на виробничу програму та встановлені середньозважені питомі витрати електроенергії на одну тону готової продукції.

За даними промисловості питома норма витрат електроенергії на тону кондитерських виробів складає 40 кВт/год.

Обчислюємо витрати електроенергії за зміну

$$E_3 = 40 \cdot P_{зм}, \quad (10.16)$$

де $P_{зм} = 7,15$ т, - продуктивність цеху за зміну.

$$E_3 = 40 \cdot 7,15 = 286 \text{ кВт/ зміну}$$

Обчислюємо витрати електроенергії за добу розраховують

$$E_3 = 286 \cdot 2 = 572 \text{ кВт/ добу}$$

Обчислюємо витрати електроенергії на рік:

$$572 \cdot 241 = 137852 \text{ кВт /рік}$$

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		65

Холодозабезпечення

Для зберігання яєчної, молочної, плодово-ягідної продукції, вершкового масла та готових виробів, що потребують низьких температур зберігання проектом передбачено встановити холодильні камери. З метою раціонального використання енергоресурсів встановлюємо для кожної холодильної камери автономні холодильні машини. Холодоагентом являється фреон.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		66

11. ЗАХОДИ ЩОДО ЕНЕРГО- ТА РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Витрати теплової енергії на підприємствах скорочують за рахунок різних енергозберіжних заходів, серед яких:

- скорочення втрат теплової енергії за рахунок раціональної організації виробництва;
- використання теплоти вторинних енергоресурсів (продуктів, теплих стічних вод, теплого повітря тощо);
- встановлення сучасного енергоефективного обладнання;
- розроблення енергоефективних технологій вироблення продукції.
- раціоналізація схем теплопостачання;
- своєчасне очищення теплообмінних поверхонь від накипу та забруднень;
- використання поновлюваних джерел енергії;
- боротьба з втратами теплової енергії у докiлля;

Теплозбереження забезпечує зменшення викидів теплової енергії, обсягів продуктів згоряння, що викидаються у докiлля, обсягів видобування вичерпних паливних ресурсів (вугілля, нафти, природного газу), та зменшення витрат енергії на видобування, транспортування, переробку енергоносіїв.

Для економії тепла та електроенергії на підприємстві планується утеплити стіни теплоутримуючими матеріалами, встановити тунельну піч, яка заощадить витрати палива, організувати потокову лінію таким чином, щоб транспортування сировини чи напівфабрикатів по трубопроводах відбувалося в основному під дією гравітаційних сил. Встановлення транспортної системи Spiromatic дозволить зекономити електричні затрати. На підприємстві планується встановити котельню, яка буде нагрівати воду для технологічних та побутових потреб підприємства за допомогою гарячої води, яка при охолодженні буде повторно використана. При цьому електричні витрати будуть менші у порівнянні з електричним підігрівом води.

Також проектом впроваджується сучасне обладнання, в яке вмонтовані енергозберігаючі пристрої.

Природне та штучне освітлення у виробничих та допоміжних приміщеннях повинно відповідати вимогам чинних СНіП II-4-7-9 "Природне та штучне освітлення. Норми проектування". В усіх виробничих та допоміжних приміщеннях необхідно вжити всіх заходів щодо максимального використання природного освітлення.

Світлові прорізи не повинні загроможуватись виробничим обладнанням, тарою, готовими виробами та напівфабрикатами як всередині, так і поза будівлею, забороняється також заміна застклення фанерою, картоном. Електроосвітлювальну арматуру в міру забруднення, але не рідше одного разу на місяць, необхідно очищати від пилу та кіптю. Внутрішнє віконне та фонарне застклення, рами миють і протирають не рідше одного разу на тиждень. Із зовнішнього боку - не рідше двох разів на рік, а в теплу пору року

- у міру забруднення.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		67

На кондитерські підприємства електроенергія постачається від загальноміської високовольтної мережі через власну знижувальну трансформаторну підстанцію (ТП). Для силових ліній трифазний струм зазвичай застосовують напругою 380-220 В, а для освітлювальної лінії – 127 В.

За ступенем забезпечення надійності енергопостачання електроприймачі виробничих ділянок кондитерського підприємства відносяться до II категорії, допоміжних ділянок – до III категорії і протипожежних пристроїв – до I категорії.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		68

12. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

12.1. Обґрунтування генерального плану підприємства

Площа всієї території плануючого підприємства становить 76,5 м².

Територія цеху огорожена бетонними стінами. Головний фасад виробничого цеху орієнтований на головну вулицю.

Біля огороження планується насадити зелену рослинність. Невід'ємним елементом благоустрою є озеленення території, що сприяє чистоті повітря, захищає будівлі від вітру та пилу. Озеленення підприємства згідно проекту представлено посадкою ненасіневих дерев і газонів. Озеленена територія складає близько 30 % усієї території підприємства. Будівельна частина складає приблизно 65 %, з яких 40% робочі ділянки.

В комплекс споруд кондитерського підприємства входять: виробничий цех, адміністративний корпус, столова, гараж, котельня, допоміжне приміщення, контрольний пропускний пункт, автоваги та вхідна лабораторія.

На території підприємства є один заїзд. Покриття проїздів, площадок перед експедицією та складом передбачено асфальтобетонованими. Незабудовану територію планується озеленити.

На генеральному плані передбачаються місця для розвороту автотранспорту.

Одним із основних принципів розміщення будівель і споруд є зонування – розміщення будівель і споруд окремими групами згідно виробничих ознак. Врахувавши це проектом пропонується розділити територію підприємства на чотири зони. В передвиробничій зоні розміщені контрольно-пропускний пункт, прохідна, стоянки автомобілів, адміністративний корпус та автоваги. У виробничій зоні планується розміщення виробничого цеху та вхідної лабораторії, підведення газу та каналізації з міських джерел постачання.

Підсобна зона складається з будівель котельні, гаражу, допоміжного корпусу (будівлі енергетичного призначення) та підведених комунікацій водо- та енергопостачання.

Четверта зона – зона відпочинку складається із будівлі столової та місця для відпочинку.

Виробничі будівлі групуються з урахуванням усіх санітарних і протипожежних вимог та забезпечення зручностей вантажеобороту і коротких маршрутів людських потоків. При розміщенні проектуючих будівель враховується орієнтація головних фасадів, сторони світу і напрямлення вітрів для забезпечення найбільш сприятливих умов праці – використання природні освітлення і вентиляцію.

Вхід в адміністративний корпус знаходиться зовні від території підприємства, для того щоб забезпечити мінімальний контакт сторонньої людини з виробництвом.

З метою досягнення високих техніко-економічних показників проектом пропонується застосування блокування, тобто об'єднання виробничих, підсобно-виробничих та складських приміщень у блоки з простою формою у плані. Блокування сприяє ефективному використанню заводських площ, підвищенню щільності забудови, розбці території на квартали і організації транспортних зв'язків по прямолінійним магістралям та проїздам. Крім того, блокування дозволить скорочувати протяжність транспортних шляхів та інженерних комунікацій. Дані заходи дозволять суттєво знизити вартість будівництва.

Проектом передбачається зручне розташування автомобільних магістралей для здійснення необхідних перевезень без зайвих навантажень. При цьому пішохідні проходи ізолюються від вантажних потоків.

Озеленення територій слід передбачаємо у вигляді кустарних насаджень,

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

12.2. Обґрунтування планування відділень підприємства та вибору будівельних конструкцій

Будівля підприємства, що пропонується проектом, побудована згідно з вимогами будівельних і санітарних норм (СНиП 2.09.02-85, СНиП 2.09.04-87, ДНАОП 0.03-3.01-71, ДНАОП 0.03-3.18-88).

Проектом передбачено одноповерхову будівлю Т-подібної форми, площею 11628 м³. В будівлі розміщено склади сировини та готової продукції, побутові приміщення, виробничі приміщення та експедиція. Для адміністративних приміщень планується відвести окремий, який буде розміщено на території підприємства.

Для приймання сировини проектом передбачається окремий вхід в будівлю цеху з шириною дверей 2000 мм.

Також на підприємстві передбачено будівництво холодильних камер для зберігання сировини та готової продукції, що потребують низьких температур при зберіганні.

Душові кабінки та гардеробні розміщено в цеху, відразу після входу у приміщення, щоб працівники не мали змоги перебувати у виробничих приміщеннях, попередньо не пройшовши підготовку до виробництва.. Для працівників передбачено окремий вхід до будівлі. На підприємстві виробничі склади, приміщення для підготовки сировини та напівфабрикатів, формувальні відділення та склади розділені стінами та дверима.

В кінці технологічних ліній розташовані склад круасанів та холодильна камера для зберігання тортів і експедиції.

Таким чином при компонуванні приміщень враховується послідовність виробничого процесу, передбачається гнучкий та зручний взаємозв'язок між окремими приміщеннями для зменшення відстаней транспортного зв'язку і

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		70

шляхів пересувного обладнання. Дані заходи забезпечують необхідні умови для підвищення продуктивності праці, створюють комфортні умови праці.

Будівлю цеху запроектовано каркасного типу зі збірних залізобетонних конструкцій. Сітка колон у цеху 6×13 та 6×9. Колони опираються на стовпчасті фундаменти. Вікна та двері зроблені з металопластику. Покриття планується побудувати безгорищним. Ферми та плити являються несучими елементами і служать одночасно опорою, на яку накладається теплоізоляція і настиляються покрівельні матеріали. Для захисту будівлі від коливань температури передбачається укладання шару теплоізоляції на покриття. Балки покриття плануються збірні залізобетонні з прольотом 6 м. Стіни самонесучі цегляні товщею 51 мм. Передбачаються збірні залізобетонні ригелі з опиранням плит на полиці ригелів.

Основні приміщення цеху мають природне освітлення. Для створення кращих санітарних умов та збільшення рівня освітленості на підприємстві планується облаштувати внутрішні стіни цеху білою глянцевою плиткою, а також передбачено фарбування стелі у білий.

Враховуючи високу вологість деяких приміщень виробничого корпусу (приготування сиропу для промочування, випікання та миття інвентарю) зовнішні стіни планується побудувати з повнотілої глиняної цегли марки 100. Також внутрішні поверхні стін в цих приміщеннях захищаються пароізоляцією з гідроізола із захисною штукатуркою по металевій сітці. Теплоізоляція стін і покриття холодильних камер зроблена із пінополістерола.

Проектом передбачено клеяну гідроізоляцію перекриття з двома шарами гідрозолу.

Зовнішня обробка виробничого корпусу виконана цегляною кладкою під розшивку швів.

Внутрішня обробка представлена штукатуркою, облицюванням глазурованою плиткою та вапняно-цементним і емульсійним фарбуванням.

Фасад головного корпусу облицюється керамічною плиткою.

У виробничому корпусі проектом передбачається об'єднаний водопровід (господарсько-питний, виробничий та пожежний), об'єднана каналізація (виробнича та господарсько-побутова) і водяне опалення.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		71

13 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

Завданням промислової екології є зниження забрудненості середовища в результаті процесу виробництва. Промисловість забруднює середовище теплом, шумом, електромагнітним випромінюванням, які вкрай гнітюче впливають як на людину, так і на природу в цілому.

Тому розробляються і впроваджуються енерго- і ресурсозберігаючі технології, що забезпечують збереження екологічної рівноваги у довкіллі, не забруднюють його, а також природо-зберігаючих технологій, тобто технологій з очищення повітря, стічних вод, ґрунтів.

Проектом передбачено, що територія підприємства повинна бути огорожена і спланована із врахуванням відведення атмосферних, талих та зливних вод. Вільні ділянки території повинні бути озеленені дерево-чагарниковими насадженнями або газонами. Не допускається посадка дерев та чагарників, які мають насіння, опушене пластівцями або волокнами, щоб запобігти забрудненню обладнання та продукції.

Територія підприємства (основні та допоміжні цехи, склади тощо) має бути впорядкована й утримуватися у чистоті. Сміття та відходи виробництва необхідно вивозити за межі підприємства або знищувати. У разі тимчасового їх зберігання необхідно запобігати забрудненню ними ґрунту, води, повітря.

Для зберігання оборотної тари, палива, будівельних та інших матеріалів виділяються спеціальні майданчики, обладнані навісом. Для збирання сміття встановлюють водонепроникні збірники з кришками, які щільно прилягають, або металеві контейнери на спеціальному асфальтованому або бетонному майданчику. Розміри майданчика повинні перевищувати основу сміттєзбірника на 1 м в усі боки і розташовуватися на відстані не менше 25 м від виробничих будинків.

Для збирання яєчної шкаралупи встановлюють водонепроникні ємкості з кришками на спеціально обладнаному майданчику із підводкою води.

Вода, що використовується для технологічних, господарсько-побутових та питних потреб підприємств, повинна відповідати вимогам ГОСТ 2874-82 "Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством". Водопостачання підприємств здійснюють шляхом приєднання до міської мережі водопроводу, а при його відсутності - шляхом улаштування артезіанських свердловин з обов'язковим обладнанням внутрішнього водопроводу відповідно до вимог чинних СНіП 2.04.01-85 "Внутрішній водопровід і каналізація будинків". Вибір джерела водопостачання, місця водозабору, а також заходи щодо благоустрою зони санітарної охорони джерел водопостачання підлягають погодженню із територіальними установами санітарно-епідеміологічної служби.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		72

Внутрішній водопровід, який живиться від міської водопровідної мережі, не повинен мати безпосереднього з'єднання із водопроводом, що живиться із місцевого джерела водопостачання. Водопровідний увід повинен знаходитися в ізольованому приміщенні, яке зачиняється, і утримуватися в належному стані, мати манометри, крани для відбору проб води, трапи для стікання, зворотні клапани, що допускають рух води тільки в одному напрямі.

Вода на ввіді, в накопичувальному резервуарі та точках водорозбору повинна піддаватися санітарно-хімічному та санітарно-бактеріологічному контролю в терміни, встановлені територіальними установами санітарно-епідеміологічної служби, але не рідше одного разу на місяць.

Підприємства повинні бути обладнані каналізацією, яка забезпечує видалення виробничих, господарсько-фекальних та атмосферних вод відповідно до СНіП 2.04.03-85, СНіП 2.04.01-85, СН 496-77. Для виведення побутових та виробничих вод підприємства повинні бути приєднані до загальноміської каналізації або мати самостійну каналізацію з очисними спорудами.

Системи вентиляції і опалення підприємств і цехів, які виготовляють кондитерські вироби з кремом, повинні відповідати вимогам СНіП 2.04.05-86, специфіці галузі і забезпечувати наявність допустимого рівня шкідливих речовин у повітрі робочої зони виробничих приміщень відповідно до ГОСТ 12.01.005-88 та ОСТ III 29-85. Згідно з діючими "Санітарними нормами мікроклімату виробничих приміщень" № 4068, на підприємствах повинні підтримуватись оптимальні або допустимі параметри метеорологічних умов - температури, відносної вологості, швидкості руху повітря із врахуванням кліматичної зони, періоду року і категорії важкості робіт. При використанні систем кондиціонування повітря параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях повинні відповідати оптимальним величинам санітарних норм.

Технологічне обладнання в процесі експлуатації не повинно забруднювати навколишнє середовище викидами шкідливих речовин в кількостях, що перевищують гранично допустимих концентрацій (ГДК), затверджених у встановленому порядку. Для попередження утворення і потрапляння в повітря виробничих приміщень шкідливих речовин контролюють параметри технологічного процесу, а також операції, що пов'язані із просіюванням борошна, цукрової пудри та інших сипких продуктів проводять на робочих місцях, обладнаних місцевою витяжною вентиляцією.

Всі виробничі та допоміжні приміщення підприємств, за винятком холодних складів, трансформаторної підстанції, повинні опалюватися. Влаштування системи опалення повинно відповідати вимогам діючих нормативних документів. Всі нагрівальні прилади повинні бути доступні для очищення від пилу.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		73

14 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ, ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ТА ПРОТИПОЖЕЖНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ

Небезпечні та шкідливі фактори виробничого середовища

У виробничих приміщеннях та робочих місцях запропонованого проектом підприємства існують такі небезпечні фактори: шкідливі речовини (борошняний пил у відділенні підготовки борошна до виробництва), шум, вібрація (в відділеннях приготування тіста та оздоблювальних напівфабрикатів внаслідок роботи збивальних машин та міксерів), підвищена температура (при випіканні у пекарському відділенні, при приготуванні сиропу у відділенні приготування оздоблювальних напівфабрикатів), електробезпека (при обслуговуванні обладнання у відділеннях приготування тіста та оздоблювальних напівфабрикатів, а також формувальному і пічному відділеннях), пожежонебезпека (у відділенні підготовки борошна до виробництва).

Виробничі приміщення повинні відповідати вимогам СНиП 2.09.03-85.

При плануванні виробничих приміщень необхідно враховувати санітарну характеристику виробничих процесів, дотримуватись норм корисної площі для працюючих, а також нормативів площ для розташування устаткування і необхідної ширини проходів, що забезпечують безпечну роботу та зручне обслуговування устаткування.

Підлога в приміщеннях цехів повинна бути рівною, мати тверде покриття з гладкою неслизькою поверхнею, зручною для очищення та ремонту, а також не бути джерелом утворення пилу. Через підлогу в інші приміщення не повинні проникати вода, мастила, шкідливі речовини, гази.

Стіни виробничих приміщень мають відповідати вимогам шумо- і теплозахисту, легко піддаватись прибиранню та миттю; мати покриття, що виключає можливість поглинення чи осадження отруйних речовин. Колірне оброблення поверхні виробничих приміщень повинне відповідати СН 181-70.

Вибір, розміщення і установка виробничого устаткування у відділеннях ліній приготування тортів та круасанів проводиться відповідно до ГОСТ 12.2.003-91, санітарних правил організації технологічних процесів і гігієнічних вимог до виробничого устаткування з урахуванням безпечності для обслуговуючого персоналу; забезпечення зручності його експлуатації, ремонту і безпечності евакуації працюючих у аварійних ситуаціях .

Розташування технологічного обладнання повинно проводитися відповідно до технологічної схеми виробництва, забезпечувати поточність технологічного процесу, найкоротші шляхи проходження сировини та напівфабрикатів, виключати зустрічні потоки сировини і напівфабрикатів та зустрічні потоки сировини і готової продукції.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		74

При розміщенні технологічного устаткування необхідно дотримуватися наступних норм ширини проходів: для магістральних - не менш 1,5 м, між обладнанням - не менше 1,2 м, між стінами виробничих будівель і устаткуванням - не менш 1 м, призначених для обслуговування і ремонту устаткування - не менш 0,7 м.

Технологічне обладнання в процесі експлуатації не повинно забруднювати навколишнє середовище викидами шкідливих речовин в кількостях, що перевищують допустимі значення, встановлені стандартами та санітарними нормами.

Конструкція і матеріал обладнання повинні забезпечувати можливість його гігієнічного утримання, доступність для огляду та санітарної обробки всіх частин.

Розстановка устаткування повинна забезпечувати проведення контролю за виробничими процесами, якістю сировини, напівфабрикатів і готової продукції, а також можливість миття, прибирання та дезінфекції приміщень та обладнання.

Мікроклімат виробничого середовища

Мікроклімат виробничих приміщень - це умови внутрішнього середовища у виробничому приміщенні, що впливають на тепловий обмін працюючих з оточенням шляхом конвекції, кондукції, теплового випромінювання та випаровування вологи і діють на людину у процесі праці, на його робочому місці, у робочій зоні. Такі умови визначаються поєднанням температури, відносної вологості та швидкості руху повітря, температури оточуючих людину поверхонь та інтенсивністю теплового (інфрачервоного) опромінення.

Значні коливання параметрів мікроклімату можуть привести до порушення терморегуляції організму (здатності організму утримувати постійну температуру), загальної слабкості та інших негативних проявів.

У виробничому приміщенні проектуючого підприємства дотримані допустимі параметри, які регламентуються такими основними нормативними документами: ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми параметрів мікроклімату виробничих приміщень» та ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Допустимі параметри мікроклімату на робочих місцях кондитерського виробництва наведено в таблиці 14.1.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		75

Таблиця 14.1 – Параметри мікроклімату на робочих місцях кондитерського виробництва

Робочі місця	Категорія робіт	Період року	Температура у приміщенні		Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
			Верхня межа, °С	Нижня межа, °С		
Лінії виробництва тортів «До чаю» та «Добробут» і круасанів з абрикосовою та фруктовоягідною начинками	Па	Холодний	23	17	≤75	≤0,3
		Теплий	27	18	65 при t = 26°C	0,2-0,4

Параметри мікроклімату на технологічних лініях, які вказані у таблиці 14.1, враховують період року та категорії робіт за загальними енерговитратами організму (вважаємо, що категорія робіт для технологів кондитерського виробництва - Па).

Для дотримання допустимих норм метеорологічних параметрів повітряного середовища в приміщеннях нового підприємства планується застосувати вентиляційні установки - механічну припливну та природну, та теплоізоляцію поверхонь обладнання.

Головне завдання системи виробничої вентиляції – це те, що в результаті її діяльності повітря в різних приміщеннях повинне залишатися чистим і свіжим, без домішок пилу, запахів та інших шкідливих компонентів. Це відбувається двома шляхами – забруднені, нагріті повітряні маси видаляються з робочих приміщень витяжною системою, а за допомогою припливної – в приміщення подається свіжий повітряний потік.

Пуск, налагодження та експлуатацію вентиляційних систем необхідно проводити відповідно до ДБН В.2.5-67:2013 «Опалення, вентиляція та кондиціонування».

Місцева вентиляція знаходиться біля печей, які є джерелом виділення надлишкового тепла.

Регульовальні пристрої вентиляційних установок повинні бути легкодоступні для обслуговування або мати дистанційне керування.

Викид в атмосферу повітря, що видаляється загальнообмінною вентиляцією і місцевими відсмоктувачами, оскільки воно не містить речовин, що забруднюють атмосферу, передбачається без очищення.

Шум та вібрація на виробництві

Конструкція виробничого устаткування повинна забезпечувати:

- шумову характеристику – за ГОСТ 12.1.003-83 «ССБТ. Шум. Общие требования безопасности» і ДСН 3.3.6-037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку», згідно яких гранично допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях та на території підприємства не повинен перевищувати 80 дБА;

- вібрацію - за ГОСТ 12.1.012-90 «ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования» і ДСН 3.3.6-039-99 «Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації» - допустимий рівень загальної вібрації на робочих місцях не повинен перевищувати 90-92 дБ.

Приміщення, в яких розміщене устаткування з підвищеним рівнем шуму та вібрації, повинні бути ізольовані та обладнані засобами шумо- та віброізоляції.

З метою зменшення рівня шуму та вібрації у машинах необхідно передбачати:

- періодичне ретельне змазування і своєчасну заміну спрацьованих деталей;
- балансування деталей, які рухаються;
- з'єднання окремих вузлів та деталей за допомогою звукопоглинаючих матеріалів.

На підприємстві планується проводити контроль рівнів шуму та вібрації на робочих місцях один раз на рік.

Виробниче освітлення

Освітлення відіграє важливу роль у житті людини. Недостатня освітленість або її надмірна кількість знижують рівень збудженості центральної нервової системи і, природна активність усіх життєвих процесів.

Стан освітлення виробничих приміщень відіграє важливу роль і для попередження виробничого травматизму. Раціональне освітлення повинно відповідати таким умовам: бути достатнім (відповідним нормі); рівномірним; не утворювати тіней на робочій поверхні; не засліплювати працюючого; напрямок світлового потоку повинен відповідати зручному виконанню роботи. Це сприяє підтримці високого рівня працездатності, зберігає здоров'я людини та зменшує травматизм.

Згідно дипломного проекту на підприємстві є природне та штучне освітлення, значення яких відповідає вимогам ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне та штучне освітлення».

Виробничі приміщення підприємства повинні мати природну систему освітлення – односторонню, бокову, КПО становить 1,0%. Штучне освітлення в приміщеннях – загальне, виконується за допомогою світильників з люмінесцентними лампами, рівень освітленості $E_n = 200$ лк.

Для живлення світильників загального освітлення повинна застосовуватись напруга не вище 380/220 В змінного струму при заземленій нейтралі і не вище 220 В змінного струму при ізольованій нейтралі і постійного струму.

Виробничі приміщення підприємства повинні мати також аварійну та евакуаційну системи освітлення.

Аварійне освітлення призначене для продовження роботи під час раптового вимкнення робочого освітлення. При цьому норма освітленості повинна складати 5% від робочого освітлення, але не менше 2 лк всередині приміщень і не менше 1 лк — на території підприємства.

Аварійне освітлення використовується у випадках, коли раптове вимкнення робочого освітлення може призвести до вибуху, пожежі, тривалого порушення роботи таких об'єктів, як електростанція, установка водопостачання тощо. Для аварійного освітлення необхідно застосовувати тільки лампи розжарювання та люмінесцентні лампи.

Евакуаційне освітлення призначене для евакуації людей з приміщень у разі аварій. Розташовують евакуаційне освітлення у місцях, що небезпечні для проходу людей, на сходах.

Світильники аварійного освітлення для продовження роботи приєднують до незалежного джерела енергії, світильники для евакуації людей — до мережі, незалежної від робочого освітлення.

Евакуаційне освітлення повинно забезпечувати найменшу освітленість на підлозі основних проходів (або на землі) та на сходах — 0,5 лк в приміщеннях і 0,2 лк на відкритих територіях.

Електробезпека

Електричний струм — найрозповсюджений фактор небезпеки у багатьох сферах сучасної діяльності людини.

Захист від ураження електричним струмом, або електробезпека, включає систему організаційних і технічних заходів, що забезпечують безпечні умови праці працюючих з технологічним обладнанням та електрифікованим інструментом, в якому використовується електрична енергія, з метою скорочення електротравматизму до прийняттого (і нижче) рівня ризику.

Підприємство, будівництво якого планується проектом, за ступенем ураження електричним струмом, згідно ПУЕ, відносяться до приміщень з підвищеною небезпекою.

Електродвигуни, які встановлюються в приміщеннях (відділення просіювання борошна та цукру, приготування тіста та оздоблювальних напівфабрикатів, формувальне тощо), де можливе осідання на їх обмотках пилу, що порушує їх природне охолодження, повинні мати виконання не менше IP54 або продувне з підведенням чистого повітря.

Електродвигуни, які встановлюються у сирих та особливо сирих місцях (відділеннях миття посуду, інвентарю, тощо), повинні мати виконання не

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		78

менше IP43 та ізоляцію, розраховану на дію вологи та пилу, зі спеціальною обмазкою, вологостійку тощо .

Комплектні пристрої (щити, шафи тощо), що призначені для робіт під напругою до 1000 В, повинні відповідати вимогам ГОСТ 22789-94 (МЭК439-1-85).

Елементи ручного управління (рукоятки, маховички і т. д.) повинні мати постійне електричне з'єднання з частинами, приєднаними до ланцюгів захисту, або повинні бути покриті або виготовлені з ізоляції, яка відповідає, як мінімум, максимальній напрузі ізоляції для даного обладнання.

Для захисту від коротких замикань повинні застосовуватися автоматичні вимикачі, запобіжники або те й інше одночасно.

Ізольовані провідники не повинні одночасно стикатися з неізольованими струмопровідними частинами, що перебувають під напругою або з елементами конструкції, що мають гострі кромки.

Незалежно від засобу захисту на всіх дверцятах (кришках) шаф, ніш тощо з електроустаткуванням напругою понад 42 В, а також на огорожах, які закривають електроапаратуру, повинні бути нанесені попереджувальні знаки електричної напруги, виконані у відповідності з ГОСТ 12.4.026-76. На дверцятах повинен також бути наведений перелік устаткування, відповідного до електроапаратури, і розміщена принципова електрична схема.

Для освітлення закритих місць устаткування, що потребують періодичного огляду та налагодження, на шафах, пультах або нішах повинні бути встановлені штепсельні розетки на напругу не більше 12 В для ввімкнення переносних електросвітильників. Місця ввімкнення переносних світильників до електромережі необхідно позначити написом «Місцеве освітлення».

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

Захисне відключення рекомендується в якості основної або додаткової міри захисту, якщо безпеку не можна забезпечити при заземленні або зануленні, або якщо заземлення або занулення важко здійснити, або недоцільно з економічних міркувань. Пристрої (апарати) для захисного відключення щодо надійності роботи повинні зад

Відкрито прокладені заземлюючі провідники повинні бути пофарбовані у відповідності з вимогами ГОСТ 12.2.007.0–75.

Згідно дипломному проекту рівень електробезпеки на підприємстві має відповідати вище зазначеним вимогам.

Пожежна безпека

Пожежна безпека – це стан, за якого з регламентованою імовірністю виключається можливість виникнення і розвитку пожежі та впливу на людей

									Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата					79

її небезпечних факторів, а також забезпечується захист матеріальних цінностей.

Пожежна безпека підприємства повинна відповідати вимогам Правил про пожежну безпеку, Кодексу цивільного захисту населення України та іншим діючим нормативним документам.

За вибухопожежною та пожежною небезпекою відповідно до норм НАПБ Б.03.002- 2007 (ОНТП 24-86) « Норми визначення категорій приміщень будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою» на кондитерському підприємстві визначаються категорії приміщень, за ПУЕ - вибухонебезпечні та пожежонебезпечні зони:

- склад тарного зберігання борошна - категорія В, клас П-П ;
- відділення підготовки сировини - категорія В, класу П-Па;
- відділення тістомісьильне, формувальне - категорія Д;
- пекарне відділення - категорія Г.

Основні заходи з протипожежної безпеки повинні бути спрямовані на попередження можливості утворення горючого середовища і появи джерел загорання.

Відповідно до ГОСТ 12.1.004.-91 пожежна безпека об'єкта повинна забезпечуватися системою запобігання пожежі, системою протипожежного захисту і системою організаційно-технічних заходів.

Дороги, проїзди й проходи до будівель, споруд, пожежних вододжерел, підступи до зовнішніх стаціонарних пожежних драбин, пожежного інвентарю, обладнання та засобів пожежогасіння мають бути завжди вільними, утримуватися справними, взимку очищеними від снігу. Забороняється довільно зменшувати нормовану ширину доріг та проїздів.

Технологічні процеси необхідно проводити відповідно до регламентів та іншої затвердженої нормативно-технічної та експлуатаційної документації підприємства.

Виробничі приміщення та споруди повинні бути обладнані технічними засобами протипожежного захисту (установками пожежної сигналізації, пожежо гасіння, системами оповіщення про пожежу тощо) та первинними засобами пожежогасіння, вогнегасниками, ящиками з піском, бочками з водою, покривалами з теплоізоляційного негорючого полотна, грубововняної тканини повсті, пожежними відрами, совковими лопатами, пожежним інструментом (гаками, ломами, сокирами тощо), які використовуються для локалізації і ліквідації пожеж у їх початковій стадії розвитку.

У кожному підрозділі (цеху, майстерні, лабораторії чи іншому приміщенні) повинні бути опрацьовані інструкції щодо заходів пожежної безпеки і схема евакуації людей з приміщення на випадок пожежі, затверджені роботодавцем, вивчені в системі в навчання та вивішені на видному місці.

Евакуаційні шляхи та виходи необхідно утримувати вільними, не захарашувати і в разі пожежі чи аварії гарантувати безпеку під час евакуації людей, які перебувають у приміщеннях будівель чи споруд.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		80

Заходи з промислової екології

Завданням промислової екології є зниження забрудненості середовища в результаті процесу виробництва. Промисловість забруднює середовище теплом, шумом, електромагнітним випромінюванням, які вкрай гнітюче впливають як на людину, так і на природу в цілому.

Тому розробляються і впроваджуються енерго- і ресурсозберігаючі технології, що забезпечують збереження екологічної рівноваги у довкіллі, не забруднюють його, а також природо-зберігаючих технологій, тобто технологій з очищення повітря, стічних вод, ґрунтів.

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		81

ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ

У даному дипломному проекті пропонується будівництво нового кондитерського підприємства у місті Скадовськ Херсонської області. Враховуючи малу кількість кондитерських підприємств у південних регіонах України, будівництво нового кондитерського підприємства значно зекономить ціни виробів, в які включається вартість за транспортування, а також збільшить кількість робочих місць. Проектом передбачено такий асортимент виробів, що виготовляється новим підприємством: круасани з абрикосовою та ягідної начинками і бісквітні торти з вершковим кремом. Обрана продукція користуються великим попитом серед населення завдяки своїм органолептичним показникам та доступною ціною, а особливо в курортному регіоні країни. Згідно проведених розрахунків проект задовольнить потреби населення у борошняних кондитерських виробів у даному населеному пункті на 98 %.

Для виробництва обраної продукції планується встановити потоково-механізовану лінію для виробництва листкового тіста та потоково-механізовану лінію для формування бісквітних тортів. Встановлення запропонованих ліній підвищить відсоток автоматизації виробництва, внаслідок чого зменшиться технологічні втрати на основних етапах виробництва; зекономить виробничі площі, за рахунок компактної конфігурації обладнання; збільшить асортимент продукції в майбутньому і при цьому сприяє виготовленню високоякісної продукції

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		82

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ

1. Сирохман І. В. Асортимент і якість кондитерських виробів. / І. В. Сирохман, В. Т. Лебединець. – К. : ЦУЛ, 2009. – 732 с.
2. Лебедева Л. Н. Производство кондитерских изделий на предприятиях и в цехах малой мощности : учеб. пособ. / Л. Н. Лебедева, С. Д. Дудко, В. И. Оболкина. – К. : Фирма «ИНКОС», 2010. – 312 с.
3. Борошно пшеничне. Технічні умови: ГСТУ 46.004 – 99. – [Чинний від 2000-10-21]. – К.: Держспоживстандарт України, 2000. – 21 с. – (Національний стандарт України)
4. Цукор білий. Технічні умови: ДСТУ 4623:2006. – [Чинний від 2006-06-29]. – К.: Держстандарт України, 2006. – 18 с. – (Національний стандарт України)
5. Масло вершкове. Технічні умови: ДСТУ 4339:2005. – [Чинний від 2005-04-28]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с. – (Національний стандарт України)
6. Сіль кухонна. Загальні технічні вимоги: ДСТУ 3583-97. – [Чинний від 1998-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 1998. – 60 с. – (Національний стандарт України)
7. Продукти яєчні. Технічні умови: ДСТУ 8719:2017. – [Чинний від 2019-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2019. – 15 с. – (Національний стандарт України)
8. Припаси і підварки (напівфабрикати). Загальні технічні умови: ДСТУ 3984-2000. – [Чинний від 2001-03-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2001. – с.15 – (Національний стандарт України)
9. Крохмаль картопляний. Технічні умови: ДСТУ 4286:2004. – [Чинний від 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – с.20 – (Національний стандарт України)
10. Консерви молочні. Молоко згущене стерилізоване в банках. Загальні технічні умови: ДСТУ 4404:2005 - [Чинний від 2006-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – с.18 – (Національний стандарт України)
11. Какао-порошок. Загальні технічні умови: ДСТУ 4391:2017 - [Чинний від 2018-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2018. – с.9 – (Національний стандарт України)
12. Цукор ванільний. Технічні умови: ДСТУ 1009:2005- [Чинний від 2006-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – с.14 – (Національний стандарт України)
13. Концентрати харчові. Напівфабрикати виробів з борошна. Загальні технічні умови: ДСТУ 2900:2006- [Чинний від 2007-07-01]. – К.:

Держспоживстандарт України, 2007. – с.18 – (Національний стандарт України)

14. Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови: ГОСТ 908:2006 - [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – с.24 – (Національний стандарт України)

15. Торти і тістечка. Загальні технічні умови: ДСТУ 4803-2013 - [Чинний від 2014-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2014. – с.24 – (Національний стандарт України)

16. Метод. вказівки до викон. диплом. проекту для студ. спеціальності 181 «Харчові технології» освітнього ступеня «бакалавр» усіх форм навч. / уклад. 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.

17. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: навч. посіб. / за заг. ред. Г.М. Лисюк. – Суми : ВТД «Університетська книга», 2007. – 464 с.

18. Олейникова А. Я. Технологические расчеты при производстве кондитерских изделий : учеб. пособ. / А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов, И. В. Плотникова. Сбс. : Издательство РАПП, 2008. – 240 с.

19. Зайцева Г. Т. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів : підруч. для проф. техн. навч. закладів / Г. Т. Зайцева. – К. : Вікторія, 2002. – 400 с.

20. Олейникова А. Я. Проектирование кондитерских предприятий : учебник. / А. Я. Олейникова, Г. О. Магомедов. – 2-е изд., расшир. и доп. – СПб. : ГИОРД, 2005. – 416 с.

21. Лурье И. С. Технология кондитерского производства : учебники и учеб. пособия для учащихся техникумов / И. С. Лурье. – М. : Агропромиздат, 1992. – 399 с.

22. Лурье И. С. Технология и теххимический контроль кондитерского производства : учеб. / И. С. Лурье. – М. : Лег. и пищ. пром-сть, 1981. – 328 с.

23. Технологія і лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А. М. Дорохович, проф. В. М. Ковбаси. – К. : Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.

24. Журавлева Е.И., Кормаков С.И., Токарев Л.И., Рахманова К.Г. Технология кондитерского производства. — М.: Пищевая пром-сть, 1968. – 400с.

25. Методичні рекомендації до складання технологічних схем з хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		84

проектуванні для студентів напряму 6. 051701 «Харчові технології та інженерія» та спеціальності 7. 05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / укл. В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько – К.: НУХТ, 2012. – 34 с. : іл.

26. Мельник Ю.Ф. Основи управління безпечністю харчових продуктів. Навч. посібник / Ю.Ф. Мельник, В.М. Новиков, Л.С.Школьник. – К.: Вид-во Союзу споживачів України, 2007. – 297 с. – Бібліогр. : с. 294.

27. НПАОП 15.8-1.14-97 «Правила безпеки для кондитерського виробництва»

28. СНиП 2.09.03-85 «Будівлі і споруди. Споруди промислових підприємств».

29. Мікроклімат виробничих приміщень [Електронний ресурс] : StudFiles – Режим доступу: <https://studfiles.net/preview/2425324/page:5>

30. Загальні вимоги безпеки виробничого устаткування та процесів [Електронний ресурс] : Навчальні матеріали онлайн – Режим доступу: http://pidruchniki.com/1840062038307/bzhd/osnovi_virobnichoyi_bezpeki

31. ДБН В.2.5-28-2006 «Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне та штучне освітлення».

						Лист
Зм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата		85