

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕГІУМ»
ІМЕНІ Т. Г. ШЕВЧЕНКА

Природничо-математичний факультет
Кафедра хімії, технологій та фармації

КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ
Освітній ступінь: БАКАЛАВР

на тему: ПРОЄКТ КОНДИТЕРСЬКОЇ ФАБРИКИ З ВИРОБНИЦТВА
ЦУКРИСТИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ПОТУЖНІСТЮ 2320 Т. НА РІК

Виконала:
студентка 3 курсу 38.1-ФМТ групи
спеціальності 181 – Харчові технології
Дробишевська Юлія Петрівна

Керівник:
ст. викладач, к. т. н., **Шкляєв О.М.**

Чернігів - 2026

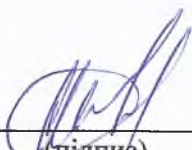
Роботу подано до розгляду «15» 06 2026 року.

Студент


(підпис)

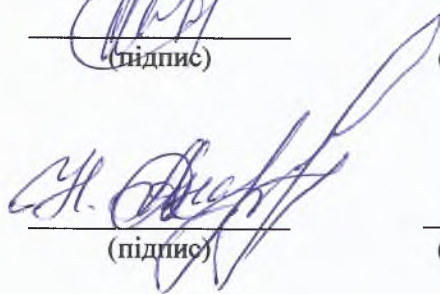
Дробишевської Ю. П.
(прізвище та ініціали)

Керівник


(підпис)

Шкляєв О. М.
(прізвище та ініціали)

Рецензент

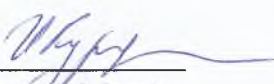

(підпис)

Назаренко Я.О.
(прізвище та ініціали)

Кваліфікаційну роботу розглянуто на засіданні кафедри хімії, технологій та фармації. Протокол № 14 від «15» 06 2026 року.

Студент допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри


(прізвище та ініціали)

Курмакова І.М.
(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка

Природничо-математичний факультет
Кафедра хімії, технологій та фармації

ІНДИВІДУАЛЬНЕ ЗАВДАННЯ
НА ВИПУСКНИЙ КВАЛІФІКАЦІЙНИЙ ПРОЄКТ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Дробишевської Юлії Петрівни

Тема проєкту: *Проект кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 2320 т. на рік.*

Асортимент:

1. Цукерки кремово-збивні «Манук». Пакування здійснюють в ящики-екрани по 0,5 кг (60%); клапанні ящики по 1,0 кг (30%); клапанні ящики по 3 кг (10%). ТУ У 10,8-32335396-001:2018.
2. Зефір «Ванільний». Пакування здійснюють в ящики-екрани по 0,5 кг (65%), клапанні ящики по 1,0 кг (20%) клапанні ящики по 3 кг (15%). ДСТУ ГОСТ 6441.
3. Драже «Цвітний горошок». Пакування здійснюють в ящики-екрани по 0,5 кг (45%), клапанні ящики по 1,0 кг (50%) клапанні ящики по 3 кг (5%). ДСТУ 4228.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки:

Анотація

Вступ

1. Характеристика підприємства, що будується.
2. Вибір, обґрунтування та опис технологічної схеми.
3. Розрахунок витрат сировини, напівфабрикатів, відходів виробництва.
4. Розрахунок пакувальних матеріалів та допоміжних матеріалів.
5. Розрахунок площ складських приміщень.
6. Розрахунок і підбір технологічного обладнання.
7. Енергетичні розрахунки та заходи з енергозбереження.
8. Технохімічний контроль виробництва, управління якістю продукції та метрологічне забезпечення.
9. Будівельна частина.
10. Система екологічного управління (Охорона навколишнього середовища).
11. Охорона праці.
12. Економічна частина дипломного проєкту.

Список використаної літератури.

Перелік графічних матеріалів (виконується на аркушах формату А1)

Креслення технологічної схеми виробництва – 2 аркуші.

Креслення генплану підприємства – 1 аркуш.

Креслення розрізів – 2 аркуші.

Креслення плану підприємства – 1 аркуш.

Дата видачі завдання «02» лютого 2026 р.

Керівник дипломного проєкту

Завдання до виконання прийняв «02» лютого 2026 р

Шкляев О.М.

Дробишевська Ю.П.

АНОТАЦІЯ

Актуальність даної роботи полягає у проєктуванні кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів із використанням сучасного технологічного обладнання, що забезпечує високу якість продукції, ефективне використання сировини та енергетичних ресурсів.

Метою дипломного проєкту є розроблення проєкту кондитерської фабрики потужністю 2320 т цукристих кондитерських виробів на рік.

У дипломному проєкті обґрунтовано місце будівництва підприємства, розроблено апаратурно-технологічні схеми виробництва кремово-збивних цукерок «Манук», зефіру «Ванільний» та драже «Цвітний горошок». Виконано розрахунки виробничої потужності, витрат сировини, допоміжних матеріалів, складських приміщень, технологічного обладнання, потреб у воді та електроенергії. Наведено основні заходи щодо охорони навколишнього середовища та охорони праці. Також виконано економічне обґрунтування проєкту та розраховано основні техніко-економічні показники діяльності підприємства.

Проаналізовано будівельний аспект проєктування кондитерської фабрики.

Ключові слова: КОНДИТЕРСЬКА ФАБРИКА, ВИРОБНИЧА ПОТУЖНІСТЬ, ЦУКРИСТІ КОНДИТЕРСЬКІ ВИРОБИ, КРЕМОВО-ЗБИВНІ ЦУКЕРКИ, ЗЕФІР, ДРАЖЕ.

ANNOTATION

The relevance of this work lies in the design of a confectionery factory for the production of sugar confectionery products using modern technological equipment that ensures high product quality, efficient utilization of raw materials, and rational use of energy resources.

The aim of the diploma project is to develop a design for a confectionery factory with an annual production capacity of 2,320 tons of sugar confectionery products.

The diploma project substantiates the location of the enterprise, and develops process flow diagrams for the production of whipped cream candies “Manuk”, vanilla marshmallow “Vanilnyi”, and sugar-coated dragees “Colored Peas”. Calculations of production capacity, raw material and auxiliary material consumption, warehouse facilities, technological equipment, water and electricity requirements have been carried out. The main measures for environmental protection and occupational safety have been presented. The project also includes an economic feasibility study and the calculation of the main technical and economic performance indicators of the enterprise.

The construction aspects of the factory design have also been analyzed.

Keywords: CONFECTIONERY FACTORY, PRODUCTION CAPACITY, SUGAR CONFECTIONERY PRODUCTS, WHIPPED CREAM CANDIES, MARSHMALLOW, DRAGEES.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ЩО БУДУЄТЬСЯ.....	9
РОЗДІЛ 2. ВИБІР, ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ.....	13
РОЗДІЛ 3. РОЗРАХУНОК ВИТРАТ СИРОВИНИ, НАПІВФАБРИКАТІВ, ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА.....	19
3.1. Вхідні дані до розрахунків.....	19
3.2. Розрахунок річної, добової та змінної виробітки.....	23
3.3. Розрахунок витрат сировини.....	26
3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва.....	45
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНОК ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	50
РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.....	56
РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК І ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ...	60
РОЗДІЛ 7. ЕНЕРГЕТИЧНІ РОЗРАХУНКИ ТА ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ.....	76
7.1. Розрахунок потреби у холодній та гарячій воді.....	76
7.2. Розрахунок каналізації.....	80
7.3. Розрахунок витрат електроенергії.....	81
7.4. Заходи з енергозбереження.....	83
РОЗДІЛ 8. ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ.....	84
РОЗДІЛ 9. БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	98
РОЗДІЛ 10. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА).....	100
РОЗДІЛ 11. ОХОРОНА ПРАЦІ.....	103
РОЗДІЛ 12. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ.....	109

					ДП.181.2024.ПЗ			
Зм..	Аркуш	№ Докум.	Підпис	Дата	Проект кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 2320 т. на рік	Літ.	Арк.	Аркушів
Разраб	Дробишевська					к	6	120
Перевір	Шкляєв О.М.					НУЧК 2026		
Н. Контр								
Затв.								

					<i>ДП.181.2024.ПЗ</i>	Арк.
<i>Змін.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		6

ВСТУП

Кондитерська промисловість є однією з найбільш розвинених і соціально значущих галузей харчової індустрії України. Її продукція користується стабільним попитом серед населення завдяки високим смаковим властивостям, широкому асортименту та значній харчовій цінності. В сучасних умовах розвитку економіки особливого значення набуває підвищення конкурентоспроможності підприємств галузі шляхом удосконалення технологічних процесів, впровадження сучасного високопродуктивного обладнання, автоматизації виробництва та раціонального використання сировинних і енергетичних ресурсів [1].

Світові тенденції розвитку кондитерської промисловості спрямовані на розширення асортименту продукції, використання натуральної сировини, функціональних інгредієнтів, зниження енергомісткості виробництва та підвищення рівня безпеки харчових продуктів. Значна увага приділяється впровадженню систем управління якістю та безпечністю продукції відповідно до принципів НАССР, що дозволяє забезпечувати стабільні показники якості та відповідність продукції міжнародним вимогам [2].

В Україні кондитерська галузь продовжує залишатися одним із провідних секторів харчової промисловості. Вітчизняні виробники постійно оновлюють виробничі потужності, впроваджують нові рецептури та сучасні технології виробництва кондитерських виробів. Одним із перспективних напрямів розвитку є виробництво цукристих кондитерських виробів, зокрема кремово-збивних цукерок, зефіру та драже, які характеризуються високим попитом серед споживачів різних вікових груп [1].

Важливими завданнями сучасних кондитерських підприємств є підвищення продуктивності виробництва, скорочення втрат сировини, удосконалення технологічних режимів, забезпечення стабільної якості продукції та зменшення витрат енергетичних ресурсів. Досягнення цих цілей можливе шляхом застосування сучасного технологічного обладнання, автоматизованих систем контролю, раціонального компонування виробничих ділянок і впровадження енергозберігаючих технологій.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		7

Метою даного дипломного проєкту є розроблення проєкту кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 2320 т на рік. Асортимент продукції підприємства включає цукерки кремово-збивні «Манук», зефір «Ванільний» та драже «Цвітний горошок».

Для досягнення поставленої мети в дипломному проєкті вирішуються такі завдання:

- обґрунтування місця будівництва підприємства та вибір асортименту продукції;
- розроблення апаратурно-технологічних схем виробництва;
- виконання розрахунків виробничої програми та потреби в сировині;
- розрахунок допоміжних матеріалів і складського господарства;
- підбір та розрахунок технологічного обладнання;
- визначення потреб у воді та електроенергії;
- розроблення системи технохімічного контролю виробництва;
- виконання будівельних, екологічних та економічних розрахунків;
- розроблення заходів з охорони праці та енергозбереження.

Пояснювальна записка дипломного проєкту містить вступ, дванадцять розділів та список використаних літературних джерел. Графічна частина проєкту виконана на семи аркушах формату А1 і включає технологічні схеми виробництва, генеральний план підприємства, план виробничого корпусу та будівельні розрізи.

Обсяг пояснювальної записки становить 120 сторінок.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		8

РОЗДІЛ 1

ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ЩО БУДУЄТЬСЯ

Проаналізувавши основні фактори, що впливають на ефективність роботи підприємства кондитерської галузі, місцем будівництва кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 2320 т на рік обрано місто Житомир.

Асортимент продукції проєктованої фабрики:

- цукерки кремово-збивні «Манук» – 50 % від загального обсягу виробництва;
- зефір «Ванільний» – 30 % від загального обсягу виробництва;
- драже «Цвітний горошок» – 20 % від загального обсягу виробництва.

За даними статистичних досліджень чисельність населення міста Житомира становить близько 261,6 тис. осіб. Крім того, місто є важливим економічним та транспортним центром регіону, що дозволяє забезпечити стабільний збут готової продукції не лише в межах міста, а й на території прилеглих областей [3].

В таблиці 1.1 приведено розрахунок чисельності потенційних споживачів асортименту виробництва.

Таблиця 1.1

Розрахунок чисельності споживачів

Категорії споживачів	Чисельність, чол.
1. Корінне населення міста Житомира	261600
2. Населення приміської зони, що купує продукцію у місті (10 %)	26160
3. Транзитне населення (5 %)	13080
4. Природний приріст населення за 5 років (2 %)	5232
Загальна кількість споживачів	306072

Потенційна кількість споживачів становить 306072 особи, що свідчить про достатню місткість ринку для реалізації продукції проєктованого підприємства.

Житомирська область має вигідне транспортно-географічне розташування. Через територію області проходить міжнародна автомобільна магістраль М-06 Київ-

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		9

Чоп, яка забезпечує сполучення із центральними та західними регіонами України. Також область має розвинену мережу автомобільних та залізничних шляхів, що сприяє ефективному постачанню сировини та реалізації готової продукції [4].

Основними виробниками кондитерських виробів у регіоні є фабрика «Житомирські ласощі», а також великі українські виробники ROSHEN, АВК та Конті. Проте потужність проєктованої фабрики становить лише 2320 т продукції на рік, що є відносно невеликим показником порівняно з великими кондитерськими підприємствами України. Це дозволяє орієнтувати виробництво на регіональний ринок та успішно конкурувати за рахунок свіжості продукції, гнучкого асортименту та оптимізації логістичних витрат.

Враховуючи вигідне транспортно-географічне розташування, наявність розвиненої інженерної інфраструктури, близькість до основних ринків збуту та постачальників сировини, для будівництва кондитерської фабрики обрано територію індустріального парку «AERO» у місті Житомирі за адресою: Київське шосе, 44-Д. Територія парку забезпечена необхідними інженерними комунікаціями, зручними транспортними під'їздами та достатньою площею для розміщення виробничих, складських і адміністративно-побутових приміщень, що створює сприятливі умови для ефективного функціонування підприємства [5].

Важливою перевагою обраного місця розташування є близькість до міста Києва та Київської області, які формують один із найбільших споживчих ринків України. Відстань між Житомиром та Києвом становить близько 140 км, що дозволяє скоротити транспортні витрати, забезпечити оперативне постачання готової продукції споживачам та підвищити ефективність логістичних процесів підприємства.

Додатковою перевагою є наявність розвиненої сировинної бази. Основні постачальники сировини та допоміжних матеріалів розташовані переважно у Київській, Житомирській, Вінницькій та Чернігівській областях, що забезпечує безперебійне постачання виробництва необхідними ресурсами, скорочення транспортних витрат і підвищення економічної ефективності роботи підприємства.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		10

Основні постачальники сировини, допоміжних матеріалів та пакувальної тари, необхідних для кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 2320 т на рік наведені у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Постачальники сировини, допоміжних матеріалів і пакувальних матеріалів

Найменування	Постачальник
1	2
Глазур кондитерська	ТОВ «Миропласт» (Master Martini Україна) м. Київ
Молоко незбиране згущене з цукром	ПрАТ «Ічнянський молочно-консервний комбінат» м. Ічня, Чернігівська обл.
Маргарин	ПрАТ «Вінницький олійножировий комбінат» м. Вінниця
Сухий яєчний альбумін	ТОВ «Імперово Фудз» Київська обл.
Насіння чіа	ТОВ «АГРАНА Фрут Україна» (дистрибуція харчових інгредієнтів) м. Вінниця
Кислота лимонна	ТОВ «Продсервіс» м. Київ
Ванілін	ТОВ «Продсервіс» м. Київ
Цукор	ТОВ «Радехівський цукор» Львівська обл.
Патока крохмальна	ТОВ «Інтеркорн Корн Просессінг Індастрі» м. Дніпро
Пектин SWEJ-1	ТОВ «АгрANA Фрут Україна» м. Вінниця
Цукрова пудра	ТОВ «Радехівський цукор» Львівська обл.
Пюре яблучне	ТОВ «АгрANA Фрут Україна» м. Вінниця
Білок яєчний	ТОВ «Імперово Фудз» Київська обл.
Агар	ТОВ «Продсервіс» м. Київ
Молочна кислота	ТОВ «Продсервіс» м. Київ
Есенції	ТОВ «Продсервіс» м. Київ
Барвники	ТОВ «Продсервіс» м. Київ
Олія рослинна	ПрАТ «Вінницький олійножировий комбінат» м. Вінниця

1	2
Віск харчовий	ТОВ «Пасіка 21» Житомирська обл.
Парафін або стеарин	ТОВ «Укрнафтохім» м. Київ
Тальк харчовий	ТОВ «Продсервіс» м. Київ
Гофрокартонні ящики	ТОВ «Житомирський картонний комбінат»
Клапанні коробки	ТОВ «Укрпластик» м. Житомир
Ящики-екрани	ТОВ «Карт Пак» Київська обл.
Полімерна пакувальна плівка	ТОВ «Укрпластик» м. Київ
Етикетки та маркування	ТОВ «Конус-Ю» м. Житомир
Стретч-плівка для транспортування	ТОВ «Укрпластик» м. Київ
Піддони дерев'яні	ТОВ «Житомирпалета» м. Житомир

РОЗДІЛ 2

ВИБІР, ОБҐРУНТУВАННЯ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ

Підготовка сировини

Вода для технологічного процесу поступає із міської мережі фільтрується та дозується за допомогою бачка ВСБ (1).

Патока надходить у автоцистернах, за допомогою насоса перекачується в стаціонарну ємність для підігріву з масляною сорочкою (3), де підігрівається до температури 40...50 °С, після її проціджують через фільтр (4) з вічками не більше 3 мм і направляють у збірний бак з підігрівом (24).

Мішки з сипкою сировиною вручну очищають щітками, після цього акуратно розпорюють по шву. Кінці і обрізки шпагату видаляють в спеціальний збірник.

Яєчний сухий альбумін надходить на підприємство у мішках по 25 кг. Для виробництва його просіюють через просіювач (5) з вічками 0,5 мм і гідратують у воді у співвідношенні 1:8 у змішувачі (6) в продовж 40 хв при температурі 18...20 °С до повної розчинності; перед подачею у збивальну машину – фільтрують через сітчастий фільтр (7).

Цукор надходить на підприємство у мішках по 50 кг. Його просіюють через просіювач (5) і подають у дозатор (23).

Цукрова пудра надходить на виробництво у мішках по 25 кг. Пудру просіюють через просіювач (5) з вічками 0,5 мм для видалення грудок і сторонніх домішок.

Агар надходить у мішках паперових ламінованих масою 15 кг кожен. Його просіюють через просіювач (5) з вічками не більше 1,5 мм і точно дозується під час кінця збивання для ароматизації готового продукту.

Насіння чіа надходить на виробництво у герметичних мішках по 25 кг. Після його просіюють через просіювач (5) з вічками 2,5 мм для видалення домішок. Частину цілого насіння гідратують у змішувачі (8) в продовж 10 хв за гідромодуля 1 : 10, іншу частину подають на подрібнення у кутер (29).

Кондитерська глазур надходить у пластикових ящиках з поліетиленовим вкладишем по 25 кг. Її оглядають і направляють на розплавлення за температури 43...47 °С у жироптопку із мішалкою (10) за температури 43...47 °С, перемішують

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		13

до однорідної консистенції та подають у збірник (35), після чого вона подається у глазурувальну машину (36) на етапі глазурування готових корпусів цукерок.

Маргарин надходить у брикетах по 10 кг, попередньо охолоджений. Його піддають процесу зачищення та пластифікації до температури 28...30 °С для забезпечення рівномірного розподілу у збивній масі.

Молоко незбиране згущене з цукром надходить на виробництво у пластикових каністрах по 20 кг. Перед використанням проціджують через фільтр (12) з вічками 0,1 мм для видалення грудок та нерозчинних домішок.

Білок яєчний надходить на виробництво у пластикових каністрах по 20 кг, його направляється у ванну для розмороження (13), після проціджують через сітчастий фільтр із нержавіючої сталі (14) з вічками 0,5 мм і направляють у дозатор (43).

Пюре яблучне надходить у металевих діжках по 200 кг асептичного консервування. Після вскривання та візуально огляду яблучне пюре через насос (15) засмоктується в протибочну машину (16), де його протирають через сито з діаметром вічок 1,5 мм. Різні партії яблучного пюре, що зберігаються на підприємстві можуть відрізнитись за драглеутворюючою здатністю і кислотністю та повинні містити не менше 9...12 % сухих речовин. Тому перед використанням пюре купажують, після чого подають в збірник (44).

Лимонна кислота постачається у мішках по 25 кг. Для виробництва готується розчин 50 % концентрації у змішувачі (17) куди дозується вода. Перед подачею у збивальну машину (31) – фільтрують через сітчастий фільтр (18) з вічками 0,5 мм.

Пектин SWEJ-1 надходить у мішках паперових ламінованих масою 15 кг кожен, його оглядають і направляють у варильний котел (25), де спочатку змішують з цукром у співвідношенні 1:5 в продовж 10 хв.

Молочна кислота надходить на виробництво у каністрах по 10 кг із 60% концентрацією. Після її проціджують крізь сітчастий фільтр (19) з вічками не більше 0,5 мм. Потім додають до рецептурної маси на етапі змішування для регулювання кислотності.

Есенція надходить у герметичних каністрах по 1 кг. Після чого її проціджують через сітчастий фільтр (20) з вічками 0,2 мм і точно дозується під час кінця збивання для ароматизації готового продукту.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		14

Ванільна есенція надходить у герметичних каністрах по 1 кг. Після чого її проціджують через сітчастий фільтр (21) з вічками 0,2 мм і точно дозується під час кінця збивання для ароматизації готового продукту.

Есенція надходить у герметичних каністрах по 1 кг. Після чого її проціджують через сітчастий фільтр (21) з вічками 0,2 мм і точно дозується під час кінця збивання для ароматизації готового продукту.

Ванілін надходить у пакетах по 1 кг. Після його просіюють вручну сита з вічками не більше 1 мм і точно дозують під час кінця збивання для збереження аромату.

Харчові барвники (червоний, жовтий, синій) надходять у пластикових банках по 1 кг. Після чого їх розчиняють у воді при температурі 70..80°C і фільтрують через сито з отворами не більше 1,0 мм і точно дозують у цукровий сироп.

Тальк надходить на виробництво у паперових багатошарових мішках по 10 кг кожен. Після його просіюють вручну через сито з вічками 0,3 мм та зберігають у сухих умовах.

Рослинна олія надходить у пластикових каністрах по 10 л кожна. Її фільтрують через фільтр (22) з отворами не більше 1,5 мм , після чого вона йде на приготування воско-жирової суміші, призначеної для глясування драже.

Віск і парафін надходить на виробництвах у брикетах по 25 кг. Їх піддають процесу зачищення та направляють з рецептурною кількістю рослинної олії у ємності на плиту (57) , де все це обережно нагрівають до повного розчинення і проціджують через сито з отворами не більше 1,5 мм.

Схема виробництва цукерки кремово-збивні «Манук»

До варильного котлу з масляною сорочкою (25) завантажити рецептурну кількість пектину та цукру, після чого перемішати і додати рецептурну кількість води. Уварити до вмісту 77,5...78,5 % сухих речовин. До увареної пектиново-цукрової суміші додати вже підготовлену патоку і уварити до вмісту 78...80 % сухих речовин. Готовий клейовий сироп процідити і охолодити до 63...67 °C у термостатованому збірнику (26) перед подачею в збивальну машину (31).

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		15

Гідратоване насіння чіа збити з розчином яєчного альбуміну у збивальній машині (31) впродовж 15...20 хв, після чого заварити збиту білкову масу клейовим сиропом, охолодженим до температури 65±2 °С.

Решту насіння чіа, подрібнити у кутері (29) та збити у окремій збивальній машині (30) спочатку 5...7 хв з маргарином, а потім 5...7 хв після додавання згущеного молока. Отриману суміш поєднати із завареною збитою білковою масою у збивальній машині (31), сюди ж додати підготовлений ванілін і збити ще впродовж 2...3 хв. Отриману масу відправити на стіл для розмазування (32), де її розмазати до товщини 18...20 мм, формування здійснювати за температури 50...60°C; структурування проводити при 18...21 °С впродовж 60 хв до стабілізації структури корпусів. Після чого напівфабрикат на вагонетках (33) подати у дискову різальну машину (34), де його розрізати на окремі цукеркові корпуси; далі корпуси подати на глазурування у глазурувальній машині (36).

Після нанесення глазури вироби охолодити у охолоджувальному тунелі (37) за температури 8...10 °С. Готові цукерки обгорнути у машині для індивідуального обгортання за принципом флоу-пак (38), після обгортання цукерки спакувати у пакувальній машині (39) в клапанні ящики та ящики-екрани, а потім відправити на склад готової продукції.

Схема виробництва зефіру «Ванільний»

У варильний котел із масляною сорочкою (41) завантажити рецептурну кількість води, агару та підготовленого цукру; все добре перемішати і уварити сироп до температури 104°C. Після внести підготовлену патоку і уварити сироп до вмісту 78...82 % сухих речовин за температури 110...116 °С. Готовий клейовий сироп процідити у термостатованому збірнику (42) перед подачею в збивальну машину (45).

В збивальну машину (45) завантажити гарячий агаро-цукрово-патоковий сиропу. Сироп на великих оборотах вінчика збити впродовж 1...2 хв, далі у збивальну машину додати рецептурну кількість підготовленого яєчного білка, яблучне пюре і продовжити збивати; в кінці збивання додати підготовлену молочну кислоту і ванільну есенцію згідно рецептури. Загальна тривалість збивання маси

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		16

складає 5...8 хв; рН маси після збивання – 3,2...3,6, а щільність зефірної маси – 42...44 кг/м³.

Зефірну масу температурою 40...45 °С подати на формування в бункер зефіровідсаджувальних машин (46). Відформовані корпуси зефіру на вагонетках (47) направити у сушильно-вистоювальну кімнату (48). Вистоювання зефірної маси відформувати у вигляді половинок за температури 18...22 °С і відносній вологості 60...75% впродовж 180...360 хв. Після закінченню процесу вистоювання зефірну масу підсушують впродовж 4...6 год за температури 35...45 °С і відносній вологості 50...55%. Вміст сухих речовин у зефірі після підсушування має складати 80...85%.

Підсушений зефір з вагонетки перекласти на транспортер (50) і подати на обсипку цукровою пудрою. Половинки зефіру склеїти вручну, після зефір спакувати у пакувальній машині (51) в клапанні ящики та ящики-екрани, а вже далі відправити на склад готової продукції.

Схема виробництва драже «Цвітний горошок»

До варильного котлу з масляною сорочкою (53) завантажити рецептурну кількість води і цукру і варити до повного розчинення цукру. Після чого ввести рецептурну кількість патоки та уварити до температури 110...112°С, що відповідає вмісту сухих речовин в сиропі 70..74%. Готовий сироп процідити і охолодити у збірнику (54) за температури близько 25 °С. До охолодженого сиропу додати розчин лимонної кислоти і есенцією, розділивши його на рівні частини в окремі ємності. У кожен ємність (55) додати розчин барвника (червоний, жовтий, синій) згідно з рецептурою і ретельно перемішати до отримання однорідного забарвлення.

У дражирувальні барабани (58) завантажити рецептуру кількість крупнокристалічного цукру після чого при обертанні барабану 14...18 об/хв додати у котли поливні сиропи відповідного кольору згідно рецептури та обсипати цукровою пудрою. Процес повторювати до утворення цукрових крупинок необхідного розміру. Отриманий напівфабрикат вивантажити та підсушити на вагонетках з ситами (59) протягом 6...8 год при температурі не більше 32°С, вологістю повітря не вище 65 %.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		17

Для приготування кондиру завантажити рецептурну кількість води і цукру у ємність та уварити на плиті (56) до вмісту сухих речовин 60...65%, після чого кондир процідити і охолодити до температури близько 30°C.

Підсушені корпуси драже подати у дражирувальні барабани (58) і рівномірно змочити готовим кондиром, після чого змочені корпуси рівномірно обробити підготовленим глянцем (воско-жировою сумішшю). Для рівномірного розподілення глянцю на поверхні драже додати рецептурну кількість тальку. Глянсування триває 30...60 хв.

Драже після глянсування вивантажити на вагонетки з ситами (60) з дражирувальних котлів. Просушити протягом 3...3,5 год при температурі не більше 32°C, вологістю повітря не вище 65 %. Після чого готові драже спакувати у пакувальній машині (62) в клапанні ящики та ящики-екрани, а вже далі відправити на склад готової продукції.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		18

РОЗДІЛ 3
РОЗРАХУНОК ВИТРАТ СИРОВИНИ, НАПІВФАБРИКАТІВ, ВІДХОДІВ
ВИРОБНИЦТВА

3.1. Вхідні дані до розрахунків

Продукти, що розглядаються в кваліфікаційній роботі, відносяться до однієї групи виробів - цукристі кондитерські вироби. Вхідні дані для виконання кваліфікаційного проєкту представлено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Вихідні дані

Показники і параметри, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників і параметрів для виробів		
		Цукерки кремово-збивні «Манук»	Зефір «Ванільний»	Драже «Цвітний горошок»
1	2	3	4	5
Стандарт на готові вироби		ТУ У 10,8-32335396-001:2018	ДСТУ ГОСТ 6441	ДСТУ 4228
Питома вага даної групи виробів, %		50	30	20
Масова частка вологи, %	W _в	15,0...22,0	26,0...27,6	0,5...2,5
Масова частка редукувальних речовин, %	W _р	не менше 14	7,0...14,0	не більше 14
Масова частка загального цукру, %	W _ц	55...70	60...75	80...90
Масова частка жиру, %	W _ж	3...8	-	-
Кислотність, град	K	1,5...4,0	3,0...7,5	1,0...3,0

1	2	3	4	5
Масова частка глазури, %	W _Г	18...25	-	20...30
Щільність, г/см ³ , не більше	ρ	-	0,6	-
Рецептура на 1000 кг готової продукції				
Глазур кондитерська, кг	G _{ГК}	284,40	-	-
Молоко незбиране згущене з цукром, кг	G _{МЗ}	78,42	-	-
Маргарин, кг	G _М	86,10	-	-
Сухий яєчний альбумін, кг	G _{са}	3,38	-	-
Насіння чіа, кг	G _{НЧ}	88,79	-	-
Кислота лимонна, кг	G _{КЛ}	5,11	-	4,0
Ванілін, кг	G _В	0,28	-	-
Цукор-пісок, кг	G _Ц	257,99	672,6	64,5
Патока крохмальна, кг	G _{ПК}	129,95	139,2	48,8
Пектин SWEJ-1, кг	G _П	7,38	-	-
Цукрова пудра, кг	G _{ЦП}	-	29,9	895,5
Пюре яблучне, кг	G _{ПЯ}	-	390,0	-
Білок яєчний, кг	G _{бя}	-	65,0	-
Агар, кг	G _а	-	8,6	-
Молочна кислота, кг	G _{МК}	-	6,8	-
Ванільна есенція, кг	G _{ве}	-	1,00	-
Есенція, кг	G _е	-	-	3,5
Барвник червоний, кг	G _{бч}	-	-	0,1
Барвник жовтий, кг	G _{бж}	-	-	0,3
Барвник синій, кг	G _{бс}	-	-	0,1

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		20

1	2	3	4	5
Олія рослинна, кг	G_{op}	-	-	0,2
Віск, кг	$G_{в}$	-	-	0,1
Парафін або стеарин, кг	$G_{п/с}$	-	-	0,1
Тальк, кг	$G_{т}$	-	-	1,2
Основні показники технологічних режимів				
Температура патоки, °С	$t_{п}$	40...50	40...50	40...50
Температура яблучного пюре, °С	$t_{яп}$	-	18...25	-
Температура гідратації альбуміну, °С	$t_{г}^{ал}$	18...20	-	-
Тривалість гідратації альбуміну, хв	$T_{г}^{ал}$	40	-	-
Температура замочування пектину, °С	$T_{з}^{п}$	18...20	-	-
Тривалість замочування пектину, хв	$T_{з}^{п}$	40	-	-
Температура плавлення кондитерської глазури, °С	$T_{п}^{кг}$	43...47	-	-
Масова частка сухих речовин у пюре, %	$W_{ср}^{яп}$	-	9...12	-
Температура розчинення агару, °С	$t_{р}^a$	-	90...100	-
Температура уварювання сиропу, °С	$t_{ув}^c$	116...120	110...116	110...112
Масова частка сухих речовин у сиропі, %	$W_{ср}^c$	78...80	78...82	70...74
Тривалість збивання маси, хв	$T_{зб}^M$	15...20	5...8	-

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		21

1	2	3	4	5
Коефіцієнт збивання	$K_{зб}$	1,8...2,5	1,8...22	-
pH маси після збивання	pH	3,4...4,2	3,2...3,6	-
Температура введення сиропу, °C	$t_{в}^c$	60...70	-	25
Частота обертання дражировального барабану, об/хв	n	-	-	14...15
Щільність зефірної маси, кг/м³	$P_{зм}$	-	42...44	-
Температура перед відсадженням, °C	$t_{пв}$	40...45	40...45	-
Тривалість структурування, хв	$T_{стр}$	60...90	-	-
Температура структурування, °C	$t_{стр}$	18...21	-	-
Тривалість вистоювання, хв	$T_{в}$	-	180...360	-
Температура вистоювання, °C	$t_{в}$	-	18...22	-
Відносна вологість повітря під час вистоювання, %	$W_{п}^в$	-	60...75	-
Тривалість сушіння напівфабрикату, год	$T_c^{н/ф}$	-	-	6...8
Температура сушіння напівфабрикату, °C	$t_c^{н/ф}$	-	-	не більше 32
Відносна вологість повітря під час сушіння, %	$W_{п}^c$	-	50...55	не більше 65
Масова частка сухих речовин у кондірі, %	$W_{сп}^к$	-	-	60...65
Температура введення кондіру, °C	$t_{в}^к$	-	-	25..30
Тривалість глянсування, хв	$T_{гл}$	-	-	30...60

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		22

1	2	3	4	5
Тривалість сушіння, год	T_c	-	4...6	3...3,5
Температура сушіння, °C	t_c	-	35...45	не більше 32

3.2. Розрахунок річної, добової та змінної виробітки

Розрахунок річної, добової та змінної виробітки велись на 2 зміни по 12 год кожна. Розрахунки проводились за наступними формулами:

Об'єм виробітки за кожною групою виробів визначається за формулою:

$$q_{зм} = \frac{N \cdot n}{200 \cdot a} \quad (3.1)$$

де $q_{зм}$ – змінна продуктивність виробів даної групи в т/зміну;

N – виробнича програма підприємства на рік, т;

n – питома вага даної групи виробів, %;

a – кількість робочих днів у році.

Продуктивність за добу:

$$q_{доб} = q_{зм} \cdot N_{зм} \quad (3.2)$$

де $q_{доб}$ – добова продуктивність, т/добу;

$N_{зм}$ – кількість змін.

Виробнича потужність на рік:

$$q_{рік} = \frac{q_{доб} \cdot \text{ФРЧ}}{1000} \quad (3.3)$$

де $q_{рік}$ – продуктивність за рік, тис. т/рік;

ФРЧ – фонд робочого часу, діб (для підприємств, що спеціалізуються на виробництві ЦКВ, ФРЧ становить 244 доби).

Виробітка не загорнутої продукції:

$$X = A - B \quad (3.4)$$

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		23

де X – кількість не загорнутої продукції, т;

A – кількість загорнутої продукції, т;

B – маса загортального матеріалу, т.

Маса загортального матеріалу:

$$B = q_{\text{рік}} \cdot G_{\text{заг}} \tag{3.5}$$

де, $q_{\text{рік}}$ – продуктивність за рік, т/рік

$G_{\text{заг}}$, – маса загортки у відсотках.

Маса загортки приймалася за середнє значення – 5% від маси загорнутої продукції.

Розрахунки:

Розрахунок об’єму виробітки цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (3.1):

$$q_{\text{зм}} = \frac{2320 \cdot 50}{200 \cdot 244} = 2,377 \text{ т/зміну}$$

Розрахунок добової продуктивності цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (3.2):

$$q_{\text{доб}} = 2,377 \cdot 2 = 4,754 \text{ т/добу}$$

Розрахунок потужності на рік цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (3.3):

$$q_{\text{рік}} = \frac{4,754 \cdot 244}{1000} = 1,160 \text{ тис. т/рік}$$

Розрахунок об’єму виробітки зефіру «Ванільний» за формулою (3.1):

$$q_{\text{зм}} = \frac{2320 \cdot 30}{200 \cdot 244} = 1,426 \text{ т/зміну}$$

Розрахунок добової продуктивності зефіру «Ванільний» за формулою (3.2):

$$q_{\text{доб}} = 1,426 \cdot 2 = 2,852 \text{ т/добу}$$

Розрахунок виробничої потужності на рік зефіру «Ванільний» за формулою (3.3):

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		24

$$q_{\text{рік}} = \frac{2,852 \cdot 244}{1000} = 0,696 \text{ тис. т/рік}$$

Розрахунок об’єму виробітки драже «Цвітний горошок» за формулою (3.1):

$$q_{\text{зм}} = \frac{2320 \cdot 20}{200 \cdot 244} = 0,951 \text{ т/зміну}$$

Розрахунок добової продуктивності драже «Цвітний горошок» за формулою (3.2):

$$q_{\text{доб}} = 0,951 \cdot 2 = 1,902 \text{ т/добу}$$

Розрахунок виробничої потужності на рік драже «Цвітний горошок» за формулою (3.3):

$$q_{\text{рік}} = \frac{1,902 \cdot 244}{1000} = 0,464 \text{ тис. т/рік}$$

Результати розрахунків наведено у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Груповий асортимент кондитерської фабрики

Асортимент виробів	Виробітка, % від загальної	Виробітка, т		
		За зміну	За добу	За рік
1	2	3	4	5
Цукерки кремово-збивні «Манук»	50	2,377	4,754	1160
Зефір «Ванільний»	30	1,426	2,852	696
Драже «Цвітний горошок»	20	0,951	1,902	464

Так як Цукерки кремово-збивні «Манук» - загорнуті вироби, то проводились розрахунки виробітку продукції без загортального матеріалу:

Розрахунок масу загортального матеріалу за формулою (3.5):

$$B = 1160 \cdot 5\% = 58 \text{ т}$$

Розрахунок виробітку не загорнутої продукції за формулою (3.4):

$X = 1160 - 58 = 1102 \text{ т}$

Розрахунок об’єму виробітки за добу цукерок кремово-збивних «Манук» без загортального матеріалу:

$q_{\text{доб}} = \frac{1102}{244} = 4,516 \text{ т/добу}$

Розрахунок об’єму виробітки за зміну цукерок кремово-збивних «Манук» без загортального матеріалу:

$q_{\text{зм}} = \frac{4,516}{2} = 2,258 \text{ т/зміну}$

Результати перерахунку незагорнутої продукції наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Виробітка незагорнутої продукції

Асортимент виробів	Виробітка, % від загальної	Виробітка, т		
		За зміну	За добу	За рік
1	2	3	4	5
Цукерки кремово-збивні «Манук»	50	2,258	4,516	1102
Зефір «Ванільний»	30	1,426	2,852	696
Драже «Цвітний горошок»	20	0,951	1,902	464

3.3. Розрахунок витрат сировини

Цукерки кремово-збивні «Манук»

Форма: прямокутна.

Склад корпусу: збита кремова маса з цілим та подрібненим насінням чіа.

Кількість штук в 1 кг: не менше 65 шт.

Уніфікована рецептура на цукерки кремово-збивні «Манук» наведена у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		26

Уніфікована рецептура на цукерки кремово-збивні «Манук»

Сировина та напівфабрикат	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на 1000 кг готової продукції	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, кг
1	2	3	4
Рецептура готових цукерок з напівфабрикатів на 1000 кг			
Корпус	79,00	723,62	571,66
Глазур кондитерська	99,10	281,42	278,89
Разом:	-	1005,04	850,55
Вихід:	84,63	1000,00	846,30
Рецептура напівфабрикату – корпус на 723,62 кг			
Сироп з драглеутворювачем	77,46	464,87	360,11
Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	77,60	57,42
Маргарин	82,00	87,27	71,56
Насіння чіа подрібнене	95,80	85,20	81,62
Сухий яєчний альбумін	95,00	3,35	3,18
Насіння чіа ціле	95,80	2,66	2,55
Кислота лимонна	91,20	5,06	4,61
Ванілін	-	0,27	-
Разом:	-	726,28	581,05
Вихід:	79,00	723,62	571,66
Рецептура напівфабрикату – сироп з драглеутворювачем на 464,87 кг			
Цукор	99,85	255,28	254,90
Патока крохмальна	78,00	128,59	100,30
Пектин SWEJ-1	92,00	7,30	6,72
Разом:	-	391,17	361,92
Вихід:	77,46	464,87	360,11

Зведена рецептура на цукерки кремово-збивні «Манук» наведена у таблиці 3.5.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		27

Зведена рецептура на цукерки кремово-збивні «Манук»

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1000 кг готових кремово-збивних цукерок	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, кг
1	2	3	4
Глазур кондитерська,	99,10	284,40	281,84
Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	78,42	58,03
Маргарин	82,00	86,10	70,60
Сухий яечний альбумін	95,00	3,38	3,21
Насіння чіа,	95,80	88,79	85,06
Кислота лимонна	91,20	5,11	4,66
Ванілін	-	0,28	-
Цукор	99,85	257,99	257,60
Патока крохмальна	78,00	129,95	103,15
Пектин SWEJ-1	92,00	7,38	6,79
Разом:	-	941,80	870,94
Вихід:	84,63	1000,00	846,30

Зефір «Ванільний»

Форма: круглі або продовгуваті фігури з рифленою поверхнею, склеєні з двох половинок.

Поверхня: обсипана цукровою пудрою.

Кількість штук в 1 кг: не менше 28 шт.

Уніфікована рецептура на зефір «Ванільний» наведена у таблиці 3.6.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		28

Уніфікована рецептура на зефір «Ванільний»

Сировина та напівфабрикат	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на 1000 кг готової продукції	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, кг
1	2	3	4
Рецептура готового зефіру з напівфабрикатів на 1000 кг			
Зефір без цукрової пудри	82,5	975,64	804,90
Цукрова пудра	99,85	29,75	29,70
Разом:	-	1005,39	834,60
Вихід:	83,00	1000,00	830,00
Рецептура напівфабрикату – зефір без цукрової пудри на 975,64 кг			
Цукор	99,85	323,68	323,19
Пюре яблучне	10,00	388,50	98,85
Білок яєчний	12,00	64,67	7,76
Сироп з агаром	85,00	538,00	457,30
Кислота молочна	40,00	6,73	2,69
Ванільна есенція	-	1,00	-
Разом:	-	1322,58	829,79
Вихід:	82,5	975,64	804,90
Рецептура напівфабрикату – сироп з агаром на 538,00 кг			
Цукор	99,85	346,48	345,96
Патока крохмальна	78,00	138,76	108,23
Агар	85,00	8,54	7,26
Разом:	-	493,78	461,45
Вихід:	85,0	538,00	457,30

Зведена рецептура на зефір «Ванільний» наведена у таблиці 3.7.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		29

Зведена рецептура на зефір «Ванільний»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1000 кг готового зефіру	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, кг
1	2	3	4
Цукор	99,85	672,60	671,60
Патока крохмальна	78,00	139,20	108,60
Цукрова пудра	99,85	29,90	29,80
Пюре яблучне	10,00	390,00	39,00
Білок яєчний	12,00	65,00	7,80
Агар	85,00	8,60	7,30
Молочна кислота	40,00	6,80	2,70
Ванільна есенція	-	1,00	-
Разом:	-	1313,10	866,80
Вихід:	83,0	1000,00	830,00

Драже «Цвітний горошок»

Форма: округла.

Поверхня: гладка, блискуча.

Корпус: кристали цукру.

Накатка: цукрова, різних кольорів.

Кількість штук в 1 кг: 900...1000 шт.

Уніфікована рецептура на драже «Цвітний горошок» наведена у таблиці 3.8.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		30

Уніфікована рецептура на драже «Цвітний горошок»

Сировина та напівфабрикат	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на 1000 кг готової продукції	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, кг
1	2	3	4
Рецептура готового драже з напівфабрикатів на 1000 кг			
Корпус дражирування	98,50	999,00	984,00
Кондир (цукровий сироп)	70,00	1,00	0,70
Тальк	100,00	1,20	1,20
Глянець	100,00	0,40	0,40
Разом:	-	1001,60	986,30
Вихід:	98,50	1000,00	985,00
Рецептура напівфабрикату – корпус дражирування на 999,00 кг			
Цукор	99,85	15,00	15,00
Цукрова пудра	99,85	886,10	884,90
Поливний сироп	80,00	107,50	86,00
Кислота лимонна	98,00	4,00	3,90
Есенція	-	3,50	-
Барвник червоний	-	0,10	-
Барвник жовтий	-	0,30	-
Барвник синій	-	0,10	-
Разом:	-	1016,60	989,80
Вихід:	98,50	999,00	984,00
Рецептура напівфабрикату – кондир (цукровий сироп) на 1,00 кг			
Цукор	99,85	0,709	0,7079
Вихід:	70,00	1,00	0,70
Рецептура напівфабрикату – поливний сироп на 107,50 кг			
Цукор	99,85	48,60	48,50

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		31

1	2	3	4
Патока	78,00	48,60	37,90
Разом:	-	97,20	86,40
Вихід:	80,00	107,50	86,00

Зведена рецептура на драже «Цвітний горошок» наведена у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Зведена рецептура на драже «Цвітний горошок»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1000 кг готового зефіру	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, кг
1	2	3	4
Цукор	99,85	64,50	64,40
Цукрова пудра	99,85	895,50	894,20
Патока	78,00	48,80	38,10
Кислота лимонна	98,00	4,00	3,90
Есенція	-	3,50	-
Барвник червоний	-	0,10	-
Барвник жовтий	-	0,30	-
Барвник синій	-	0,10	-
Олія рослинна	100,00	0,20	0,20
Віск	100,00	0,10	0,10
Парафін або стеарин	100,00	0,10	0,10
Тальк	100,00	1,20	1,20
Разом:	-	1018,40	1002,20
Вихід:	98,50	1000,00	985,00

Річна потужність цукерок кремово-збивних «Манук» без загортального матеріалу складає 1102 т – це 1 102 000 кг.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		32

Річна потужність зефіру «Ванільний» складає 696 т – це 696 000 кг.

Річна потужність драже «Цвітний горошок» складає 464 т – це 464 000 кг.

Річна витрата сировини:

$$G_{\text{сир}}^{\text{рік}} = N_{\text{сир}}^{1\text{т}} \cdot q_{\text{рік}} \tag{3.6}$$

де $G_{\text{сир}}^{\text{рік}}$ – річна витрата сировини, кг;

$N_{\text{сир}}^{1\text{т}}$ – витрата сировини на 1000 кг готової продукції, кг;

$q_{\text{рік}}$ – річна продуктивність, т/рік.

Добова витрата сировини:

$$G_{\text{сир}}^{\text{доб}} = \frac{G_{\text{сир}}^{\text{рік}}}{\text{ФРЧ}} \tag{3.7}$$

де $G_{\text{сир}}^{\text{доб}}$ – добова витрата сировини, кг;

ФРЧ – фонд робочого часу, діб (для підприємств, що спеціалізуються на виробництві ЦКВ, ФРЧ становить 244 доби).

Витрата сировини за зміну:

$$G_{\text{сир}}^{\text{зм}} = \frac{G_{\text{сир}}^{\text{доб}}}{N_{\text{зм}}} \tag{3.8}$$

де $G_{\text{сир}}^{\text{зм}}$ – витрата сировини за зміну, кг;

$N_{\text{зм}}$ – кількість змін.

Розрахунок річної витрати сировини для цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (3.6):

- 1. Глазур кондитерська: $284,4 \cdot 1102 = 313\,408,8$ кг
- 2. Молоко незбиране згущене з цукром: $78,42 \cdot 1102 = 86\,418,84$ кг
- 3. Маргарин: $86,10 \cdot 1102 = 94\,882,2$ кг
- 4. Сухий яєчний альбумін: $3,38 \cdot 1102 = 3\,724,76$ кг
- 5. Насіння чіа: $88,79 \cdot 1102 = 97\,846,58$ кг
- 6. Кислота лимонна: $5,11 \cdot 1102 = 5\,631,22$ кг
- 7. Ванілін: $0,28 \cdot 1102 = 308,56$ кг
- 8. Цукор: $257,99 \cdot 1102 = 284\,304,98$ кг
- 9. Патока крохмальна: $129,95 \cdot 1102 = 143\,204,9$ кг
- 10. Пектин SWEJ-1: $7,38 \cdot 1102 = 8\,132,76$ кг

Розрахунок добової витрати сировини для цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (3.7):

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		33

1. Глазур кондитерська: $313\,408,8 / 244 = 1\,284,462$ кг
2. Молоко незбиране згущене з цукром: $86\,418,84 / 244 = 354,176$ кг
3. Маргарин: $94\,882,2 / 244 = 388,862$ кг
4. Сухий яєчний альбумін: $3\,724,76 / 244 = 15,265$ кг
5. Насіння чіа: $97\,846,58 / 244 = 401,011$ кг
6. Кислота лимонна: $5\,631,22 / 244 = 23,079$ кг
7. Ванілін: $308,56 / 244 = 1,265$ кг
8. Цукор: $284\,304,98 / 244 = 1\,165,184$ кг
9. Патока крохмальна: $143\,204,9 / 244 = 586,91$ кг
10. Пектин SWEJ-1: $8\,132,76 / 244 = 33,331$ кг

Розрахунок витрати сировини за зміну для цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (3.8):

1. Глазур кондитерська: $1\,284,462 / 2 = 642,231$ кг
2. Молоко незбиране згущене з цукром: $354,176 / 2 = 177,088$ кг
3. Маргарин: $388,862 / 2 = 194,431$ кг
4. Сухий яєчний альбумін: $15,265 / 2 = 7,633$ кг
5. Насіння чіа: $401,011 / 2 = 200,506$ кг
6. Кислота лимонна: $23,079 / 2 = 11,54$ кг
7. Ванілін: $1,265 / 2 = 0,633$ кг
8. Цукор: $1\,165,184 / 2 = 582,592$ кг
9. Патока крохмальна: $586,91 / 2 = 293,455$ кг
10. Пектин SWEJ-1: $33,331 / 2 = 16,666$ кг

Результати розрахунків витрати сировини наведено у таблиці 3.10.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		34

Витрати сировини для цукерок кремово-збивних «Манук»

Найменування сировини	Витрата сировини		
	на рік, кг	на добу, кг	на зміну, кг
1	2	3	4
Глазур кондитерська	313 408,8	1 284,462	642,231
Молоко незбиране згущене з цукром	86 418,84	354,176	177,088
Маргарин	94 882,2	388,862	194,431
Сухий яєчний альбумін	3 724,76	15,265	7,633
Насіння чіа	97 846,58	401,011	200,506
Кислота лимонна	5 631,22	23,079	11,54
Ванілін	308,56	1,265	0,633
Цукор	284 304,98	1 165,184	582,592
Патока крохмальна	143 204,9	586,91	293,455
Пектин SWEJ-1	8 132,76	33,331	16,666

Розрахунок річної витрати сировини для зефіру «Ванільний» за формулою (3.6):

- 1. Цукор: $672,60 \cdot 696 = 468\,129,6$ кг
- 2. Патока крохмальна: $139,20 \cdot 696 = 96\,883,2$ кг
- 3. Цукрова пудра: $29,90 \cdot 696 = 20\,810,4$ кг
- 4. Пюре яблучне: $390,00 \cdot 696 = 271\,440$ кг
- 5. Білок яєчний: $65,00 \cdot 696 = 45\,240$ кг
- 6. Агар: $8,60 \cdot 696 = 5\,985,6$ кг
- 7. Молочна кислота: $6,80 \cdot 696 = 4\,732,8$ кг
- 8. Ванільна есенція: $1,00 \cdot 696 = 696,0$ кг

Розрахунок добової витрати сировини для зефіру «Ванільний» за формулою (3.7):

- 1. Цукор: $468\,129,6 / 244 = 1\,918,564$ кг
- 2. Патока крохмальна: $96\,883,2 / 244 = 397,062$ кг

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		35

- 3. Цукрова пудра: $20\,810,4 / 244 = 85,289$ кг
- 4. Пюре яблучне: $271\,440 / 244 = 1\,112,459$ кг
- 5. Білок яєчний: $45\,240 / 244 = 185,41$ кг
- 6. Агар: $5\,985,6 / 244 = 24,531$ кг
- 7. Молочна кислота: $4\,732,8 / 244 = 19,397$ кг
- 8. Ванільна есенція: $696,0 / 244 = 2,852$ кг

Розрахунок витрати сировини за зміну для зефіру «Ванільний за формулою (3.8):

- 1. Цукор: $1\,918,564 / 2 = 959,282$ кг
- 2. Патока крохмальна: $397,062 / 2 = 198,531$ кг
- 3. Цукрова пудра: $85,289 / 2 = 42,645$ кг
- 4. Пюре яблучне: $1\,112,459 / 2 = 556,23$ кг
- 5. Білок яєчний: $185,41 / 2 = 92,705$ кг
- 6. Агар: $24,531 / 2 = 12,266$ кг
- 7. Молочна кислота: $19,397 / 2 = 9,699$ кг
- 8. Ванільна есенція: $2,852 / 2 = 1,426$ кг

Результати розрахунків витрати сировини наведено у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11

Витрати сировини для зефіру «Ванільний»

Найменування сировини	Витрата сировини		
	на рік, кг	на добу, кг	на зміну, кг
1	2	3	4
Цукор	468 129,6	1 918,564	959,282
Патока крохмальна	96 883,2	397,062	198,531
Цукрова пудра	20 810,4	85,289	42,645
Пюре яблучне	271 440	1 112,459	556,23
Білок яєчний	45 240	185,41	92,705
Агар	5 985,6	24,531	12,266
Молочна кислота	4 732,8	19,397	9,699
Ванільна есенція	696,0	2,852	1,426

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		36

Розрахунок річної витрати сировини для драже «Цвітний горошок» за формулою (3.6):

- 1. Цукор: $64,50 \cdot 464 = 29\,928$ кг
- 2. Цукрова пудра: $895,50 \cdot 464 = 415\,512$ кг
- 3. Патока: $48,80 \cdot 464 = 22\,643,2$ кг
- 4. Кислота лимонна: $4,00 \cdot 464 = 1\,856$ кг
- 5. Есенція: $3,50 \cdot 464 = 1\,624$ кг
- 6. Барвник червоний: $0,10 \cdot 464 = 46,4$ кг
- 7. Барвник жовтий: $0,30 \cdot 464 = 139,2$ кг
- 8. Барвник синій: $0,10 \cdot 464 = 46,4$ кг
- 9. Олія рослинна: $0,20 \cdot 464 = 92,8$ кг
- 10. Віск: $0,10 \cdot 464 = 46,4$ кг
- 11. Парафін або стеарин: $0,10 \cdot 464 = 46,4$ кг
- 12. Тальк: $1,20 \cdot 464 = 556,8$ кг

Розрахунок добової витрати сировини для драже «Цвітний горошок» за формулою (3.7):

- 1. Цукор: $29\,928 / 244 = 122,656$ кг
- 2. Цукрова пудра: $415\,512 / 244 = 1\,702,92$ кг
- 3. Патока: $22\,643,2 / 244 = 92,8$ кг
- 4. Кислота лимонна: $1\,856 / 244 = 7,607$ кг
- 5. Есенція: $1\,624 / 244 = 6,656$ кг
- 6. Барвник червоний: $46,4 / 244 = 0,19$ кг
- 7. Барвник жовтий: $139,2 / 244 = 0,571$ кг
- 8. Барвник синій: $46,4 / 244 = 0,19$ кг
- 9. Олія рослинна: $92,8 / 244 = 0,38$ кг
- 10. Віск: $46,4 / 244 = 0,19$ кг
- 11. Парафін або стеарин: $46,4 / 244 = 0,19$ кг
- 12. Тальк: $556,8 / 244 = 2,282$ кг

Розрахунок витрати сировини за зміну для драже «Цвітний горошок» за формулою (3.8):

- 1. Цукор: $122,656 / 2 = 61,328$ кг

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		37

- 2. Цукрова пудра: $1\,702,92 / 2 = 851,46$ кг
- 3. Патока: $92,8 / 2 = 46,4$ кг
- 4. Кислота лимонна: $7,607 / 2 = 3,804$ кг
- 5. Есенція: $6,656 / 2 = 3,328$ кг
- 6. Барвник червоний: $0,19 / 2 = 0,095$ кг
- 7. Барвник жовтий: $0,571 / 2 = 0,286$ кг
- 8. Барвник синій: $0,19 / 2 = 0,095$ кг
- 9. Олія рослинна: $0,38 / 2 = 0,19$ кг
- 10. Віск: $0,19 / 2 = 0,095$ кг
- 11. Парафін або стеарин: $0,19 / 2 = 0,095$ кг
- 12. Тальк: $2,282 / 2 = 1,141$ кг

Результати розрахунків витрати сировини наведено у таблиці 3.12.

Таблиця 3.12

Витрати сировини для драже «Цвітний горошок»

Найменування сировини	Витрата сировини		
	на рік, кг	на добу, кг	на зміну, кг
1	2	3	4
Цукор	29 928	122,656	61,328
Цукрова пудра	415 512	1 702,92	851,46
Патока	22 643,2	92,8	46,4
Кислота лимонна	1 856	7,607	3,804
Есенція	1 624	6,656	3,328
Барвник червоний	46,4	0,19	0,095
Барвник жовтий	139,2	0,571	0,286
Барвник синій	46,4	0,19	0,095
Олія рослинна	92,8	0,38	0,19
Віск	46,4	0,19	0,095
Парафін або стеарин	46,4	0,19	0,095
Тальк	556,8	2,282	1,141

Загальні витрати сировини для трьох ліній наведено у таблиці 3.13.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		38

Загальні витрати сировини для трьох ліній

Найменування сировини	Витрата сировини		
	на рік, кг	на добу, кг	на зміну, кг
1	2	3	4
Глазур кондитерська	313 408,8	1 284,462	642,231
Молоко незбиране згущене з цукром	86 418,84	354,176	177,088
Маргарин	94 882,2	388,862	194,431
Сухий яєчний альбумін	3 724,76	15,265	7,633
Насіння чіа	97 846,58	401,011	200,506
Кислота лимонна	7 487,22	30,686	15,344
Ванілін	308,56	1,265	0,633
Цукор	782 362,58	3 206,404	1 603,202
Патока крохмальна	262 731,3	1 076,772	538,386
Пектин SWEJ-1	8 132,76	33,331	16,666
Цукрова пудра	436 322,4	1788,209	894,105
Пюре яблучне	271 440	1 112,459	556,23
Білок яєчний	45 240	185,41	92,705
Агар	5 985,6	24,531	12,266
Молочна кислота	4 732,8	19,397	9,699
Ванільна есенція	696,0	2,852	1,426
Есенція	1 624	6,656	3,328
Барвник червоний	46,4	0,19	0,095
Барвник жовтий	139,2	0,571	0,286
Барвник синій	46,4	0,19	0,095
Олія рослинна	92,8	0,38	0,19
Віск	46,4	0,19	0,095
Парафін або стеарин	46,4	0,19	0,095
Тальк	556,8	2,282	1,141

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		39

Витрати сировини на зміну для цукерок кремово-збивних «Манук» наведено у таблиці 3.14.

Таблиця 3.14

Таблиця витрат сировини на зміну для цукерок кремово-збивних «Манук»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на зміну	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, кг
1	2	3	4
Глазур кондитерська	99,10	642,231	636,45
Молоко незбиране згущене з цукром	74,00	177,088	131,05
Маргарин	82,00	194,431	159,43
Сухий яєчний альбумін	95,00	7,633	7,25
Насіння чіа	95,80	200,506	192,09
Кислота лимонна	91,20	11,54	10,53
Ванілін	-	0,633	-
Цукор	99,85	582,592	581,72
Патока крохмальна	78,00	293,455	228,9
Пектин SWEJ-1	92,00	16,666	15,33
Всього:	-	2 126,78	1 962,75
Вихід:	84,63	2 258,00	1 910,95

Витрати сировини на зміну для зефіру «Ванільний» наведено у таблиці 3.15.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		40

Таблиця витрат сировини на зміну для зефіру «Ванільний»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на зміну	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, кг
1	2	3	4
Цукор	99,85	959,282	957,84
Патока крохмальна	78,00	198,531	154,85
Цукрова пудра	99,85	42,645	42,58
Пюре яблучне	10,00	556,23	55,62
Білок яєчний	12,00	92,705	11,13
Агар	85,00	12,266	10,43
Молочна кислота	40,00	9,699	3,88
Ванільна есенція	-	1,426	-
Всього:	-	1 872,784	1 236,33
Вихід:	83,00	1 426,00	1 183,58

Витрати сировини на зміну для драже «Цвітний горошок» наведено у таблиці 3.16.

Таблиця витрат сировини на зміну для драже «Цвітний горошок»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на зміну	
		в натурі, кг	в сухих речовинах, кг
1	2	3	4
Цукор	99,85	61,328	61,24
Цукрова пудра	99,85	851,46	850,18
Патока	78,00	46,4	36,19
Кислота лимонна	98,00	3,804	3,73
Есенція	-	3,328	-

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		41

1	2	3	4
Барвник червоний	-	0,095	-
Барвник жовтий	-	0,286	-
Барвник синій	-	0,095	-
Олія рослинна	100,00	0,19	0,19
Віск	100,00	0,095	0,095
Парафін або стеарин	100,00	0,095	0,095
Тальк	100,00	1,141	1,141
Всього:	-	970,01	952,861
Вихід:	98,50	951,00	936,74

Розрахунок абсолютних і відносних втрат

Розрахунки проводились за наступними формулами:

Втрати сухих речовин:

$$Вт = \frac{R_{\text{всього}} - R_{\text{вихід}}}{R_{\text{всього}}} \cdot 100\% \quad (3.9)$$

де Вт – витрата сухих речовин, %;

$R_{\text{всього}}$ – загальна витрачена кількість сировини за сухими речовинами, кг;

$R_{\text{вихід}}$ – вихід затраченої кількість сировини за сухими речовинами, кг.

Відносний вихід готової продукції :

$$\text{Вих} = \frac{R_{\text{вихід}}}{R_{\text{всього}}} \cdot 100\% \quad (3.10)$$

де Вих – відносний вихід готової продукції, кг.

Розрахунки :

Розрахунок втрати сухих речовин для цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (3.9):

$$Вт = \frac{1\,962,75 - 1\,910,95}{1\,962,75} \cdot 100\% = 2,6\%$$

Розрахунок втрати сухих речовин для зефіру «Ванільний» за формулою (3.9):

$$Вт = \frac{1\,236,33 - 1\,183,58}{1\,236,33} \cdot 100\% = 4,3\%$$

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		42

Розрахунок втрати сухих речовин для драже «Цвітний горошок» за формулою (3.9):

$$Вт = \frac{952,861 - 936,74}{952,861} \cdot 100\% = 1,7 \%$$

Абсолютний вихід:

Для цукерок кремово-збивних «Манук»: 2,6 %

Для зефіру «Ванільний»: 4,3 %

Для драже «Цвітний горошок»: 1,7 %

Розрахунок відносного виходу готової продукції для цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (3.10):

$$Вих = \frac{1\,910,95}{1\,962,75} \cdot 100\% = 97,36 \text{ кг}$$

Розрахунок відносного виходу готової продукції для зефіру «Ванільний» за формулою (3.10):

$$Вих = \frac{1\,183,58}{1\,236,33} \cdot 100\% = 95,73 \text{ кг}$$

Розрахунок відносного виходу готової продукції для драже «Цвітний горошок» за формулою (3.10):

$$Вих = \frac{936,74}{952,861} \cdot 100\% = 98,31 \text{ кг}$$

Результати розрахунків потреби сировини по цехам наведено у таблиці 3.17.

Таблиця 3.17

Витрати сировини по підприємству

Найменування сировини	Цех цукерок кремово-збивних «Манук»	Цех зефіру «Ванільний»	Драже «Цвітний горошок»	Всього по підприємству
1	2	3	4	5
Глазур кондитерська	642,231	-	-	642,231

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		43

1	2	3	4	5
Молоко незбиране згущене з цукром	177,088	-	-	177,088
Маргарин	194,431	-	-	194,431
Сухий яєчний альбумін	7,633	-	-	7,633
Насіння чіа	200,506	-	-	200,506
Кислота лимонна	11,54	-	3,804	15,344
Ванілін	0,633	-	-	0,633
Цукор	582,592	959,282	61,328	1 603,202
Патока крохмальна	293,455	198,531	46,4	538,386
Пектин SWEJ-1	16,666	-	-	16,666
Цукрова пудра	-	42,645	851,46	894,105
Пюре яблучне	-	556,23	-	556,23
Білок яєчний	-	92,705	-	92,705
Агар	-	12,266	-	12,266
Молочна кислота	-	9,699	-	9,699
Ванільна есенція	-	1,426	-	1,426
Есенція	-	-	3,328	3,328
Барвник червоний	-	-	0,095	0,095
Барвник жовтий	-	-	0,286	0,286
Барвник синій	-	-	0,095	0,095
Олія рослинна	-	-	0,19	0,19
Віск	-	-	0,095	0,095
Парафін або стеарин	-	-	0,095	0,095
Тальк	-	-	1,141	1,141

За загальною змінною потребою в сировині визначали кількість обладнання для його попередньої обробки. За добовою потребою в сировині і нормативами зберігання визначали запаси сировини і встановили раціональні способи зберігання (тарні або безтарні). Витрати напівфабрикатів розраховували для кожної продукції окремо.

3.4. Розрахунок напівфабрикатів власного виробництва

Напівфабрикати власного виробництва у виробництві цукерок кремово-збивних «Манук»: корпус і сироп з драглеутворювачем.

Напівфабрикати власного виробництва у виробництві зефіру «Ванільний»: зефір без цукрової пудри і сироп з агаром.

Напівфабрикати власного виробництва у виробництві драже «Цвітний горошок»: корпус дражирування, кондир (цукровий сироп) та поливний сироп.

Витрати таких напівфабрикатів розраховували за формулою:

$$H = \frac{d \cdot B_1}{B_2} \quad (3.11)$$

де d – кількість кінцевого напівфабрикату або готового продукту, в натурі, кг;

B_1 – масова частка сухих речовин у кінцевому напівфабрикаті або готовій продукції, %;

B_2 – масова частка сухих речовин в початковому напівфабрикаті, %

Розрахунок витрати напівфабрикатів для готових цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (3.11):

$$H = \frac{1000 \cdot 850,55}{846,30} = 1005,02 \text{ кг}$$

Розрахунок витрати напівфабрикату – корпус за формулою (3.11):

$$H = \frac{723,62 \cdot 581,05}{571,66} = 735,51 \text{ кг}$$

Розрахунок витрати напівфабрикату – сироп з драглеутворювачем за формулою (3.11):

$$H = \frac{464,87 \cdot 361,92}{360,11} = 467,21 \text{ кг}$$

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		45

Розрахунок витрати напівфабрикатів для готового зефіру «Ванільний» за формулою (3.11):

$$H = \frac{1000 \cdot 834,60}{830,00} = 1005,54 \text{ кг}$$

Розрахунок витрати напівфабрикату – зефір без цукрової пудри за формулою (3.11):

$$H = \frac{975,64 \cdot 829,79}{804,90} = 1005,81 \text{ кг}$$

Розрахунок витрати напівфабрикату – сироп з агаром за формулою (3.11):

$$H = \frac{538,00 \cdot 461,45}{457,30} = 542,88 \text{ кг}$$

Розрахунок витрати напівфабрикатів для готового драже «Цвітний горошок» за формулою (3.11):

$$H = \frac{1000 \cdot 986,30}{985,0} = 1001,32 \text{ кг}$$

Розрахунок витрати напівфабрикату – корпус дражирування за формулою (3.11):

$$H = \frac{999,0 \cdot 989,80}{984,00} = 1004,88 \text{ кг}$$

Розрахунок витрати напівфабрикату – кондир (цукровий сироп) за формулою (3.11):

$$H = \frac{1,0 \cdot 0,7079}{0,7} = 1,011 \text{ кг}$$

Розрахунок витрати напівфабрикату – поливний сироп за формулою (3.11):

$$H = \frac{107,50 \cdot 86,4}{86,0} = 108,0 \text{ кг}$$

Потреба у напівфабрикатах наведена у таблиці 3.18.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		46

Потреба у напівфабрикатах

Назва напівфабрикату	Потреба			
	На 1000 кг, кг	На зміну		
		Для 2 258,0 кг цукерок кремово- збивних «Манук», кг	Для 1 426,0 кг зефіру «Ванільний», кг	Для 951,0 кг драже «Цвітний горошок», кг
1	2	3	4	5
Корпус	735,51	1 660,78	-	-
Сироп з драглеутворювачем	461,21	1 041,41	-	-
Зефір без цукрової пудри	1005,81	-	1 434,29	-
Сироп з агаром	542,88	-	774,15	-
Корпус дражирування	1004,88	-	-	955,64
Кондир (цукровий сироп)	1,011	-	-	0,962
Поливний сироп	108,0	-	-	102,71

Розрахунок кількості води для сиропів:

Розрахунки проводились за наступними формулами:

Відносний вихід за формулою:

$$B_{\text{від}} = \frac{R_{\text{вихід}}}{R_{\text{всього}}}$$

(3.12)

де $R_{\text{всього}}$ – вихід сировини по сухій речовині згідно з уніфікованою рецептурою, кг;

$R_{\text{вихід}}$ – всього загрузка сировини за уніфікованою рецептурою, кг.

Кількість води, що необхідна для виготовлення сиропу:

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		47

$$G_{\text{води}} = \frac{G_0}{B_{\text{від}}} - (x_1 + x_2 + x_3) \quad (3.13)$$

де G_0 – необхідна кількість сиропу, кг;

$B_{\text{від}}$ – відносний вихід, кг;

x_1 – кількість цукру за рецептурою, кг;

x_2 – кількість патоки за рецептурою, кг;

x_3 – кількість драглеутворювача за рецептурою, кг.

Розрахунок відносного виходу сиропу з драглеутворювачем для цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (3.12):

$$B_{\text{від}} = \frac{360,11}{361,92} = 0,995 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості води при виготовленні сиропу з драглеутворювачем для цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (3.13):

$$G_{\text{води}} = \frac{464,87}{0,995} - (255,28 + 128,59 + 7,30) = 76,03 \text{ кг}$$

Розрахунок відносного виходу сиропу з агаром для зефіру «Ванільний» за формулою (3.12):

$$B_{\text{від}} = \frac{457,30}{461,45} = 0,991 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості води при виготовленні сиропу з агаром для зефіру «Ванільний» за формулою (3.13):

$$G_{\text{води}} = \frac{538,0}{0,991} - (346,48 + 138,76 + 8,54) = 49,12 \text{ кг}$$

Розрахунок відносного виходу кондиру для драже «Цвітний горошок» за формулою (3.12):

$$B_{\text{від}} = \frac{0,7}{0,7079} = 0,989 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості води при виготовленні кондиру для драже «Цвітний горошок» за формулою (3.13):

$$G_{\text{води}} = \frac{1,0}{0,989} - 0,709 = 0,3 \text{ кг}$$

Розрахунок відносного виходу поливного сиропу для драже «Цвітний горошок» за формулою (3.12):

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		48

$$B_{\text{від}} = \frac{86,00}{86,40} = 0,995 \text{ кг}$$

Розрахунок кількості води при виготовленні поливного сиропу для драже «Цвітний горошок» за формулою (3.13):

$$G_{\text{води}} = \frac{107,5}{0,995} - (48,6 + 48,6) = 10,84 \text{ кг}$$

Потреба води для напівфабрикатів наведена у таблиці 3.19.

Таблиця 3.19

Потреба води для напівфабрикатів

Назва напівфабрикату	Потреба			
	На 1000 кг, кг	На зміну		
		Для 2 258,0 кг цукерок кремово- збивних «Манук», кг	Для 1 426,0 кг зефіру «Ванільний», кг	Для 951,0 кг драже «Цвітний горошок», кг
1	2	3	4	5
Сироп з драглеутворювачем	76,03	171,68	-	-
Сироп з агаром	49,12	-	70,05	-
Кондир (цукровий сироп)	0,3	-	-	0,29
Полівний сироп	10,84	-	-	10,31

Розрахунок загальної кількості води для сиропів (з таблиці 3.19):

$$G_{\text{води}}^{\text{заг}} = 171,68 + 70,05 + 0,29 + 10,31 = 252,33 \text{ кг}$$

РОЗДІЛ 4

РОЗРАХУНОК ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Розрахунок тари проводились спираючись на річну потужність підприємства та відповідного асортименту в завданні на проєктування щодо фасування. Розрахунки проводились за наступними формулами:

Сумарна річна маса готової продукції асортименту, що фасується у певний вид тари:

$$\sum M_{\text{пак}} = (L_1 \cdot n_1 + L_2 \cdot n_2 + \dots + L_n \cdot n_n) \cdot 1000 \quad (4.1)$$

де $\sum M_{\text{пак}}$ – сумарна річна маса продукції для даного виду тари, кг;

$L_1 \dots L_n$ – річна продуктивність цеху за кожним асортиментом продукції, т;

$n_1 \dots n_n$ – частка продукції, що розфасовується в даний вид тари (згідно з завданням);

1000 – перерахунок т у кг.

Річна кількість ящиків (тари), що необхідні для пакування продукції без урахування втрат:

$$K_0 = \frac{\sum M_{\text{пак}}}{m_{\text{нетто}}} \quad (4.2)$$

де K_0 – річна кількість ящиків (тари), що необхідні для пакування продукції без урахування втрат, шт;

$m_{\text{нетто}}$ – маса продукції в одній одиниці тари (ящику), кг.

Річна кількість тари із урахуванням втрат:

$$K_1 = \frac{K_0 \cdot 100}{100 - V_{\text{тари}}} \quad (4.3)$$

де K_1 – річна кількість тари із урахуванням втрат, шт;

$V_{\text{тари}}$ – втрати тари при складанні, пакуванні та транспортуванні (з практичної точки зору приймаємо 0,2%).

Кількість плівки для ящиків-екранів:

$$N_{\text{пл}} = K_1 \cdot \left(1 + \frac{V_{\text{пл}}}{100}\right) \quad (4.4)$$

де $N_{\text{пл}}$ – кількість плівки для ящиків-екранів, шт;

$V_{\text{пл}}$ – втрати плівки при усадці (0,8%).

Кількість пакувального скотчу для клапанних ящиків:

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
						50
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		

$$L_{\text{ск}} = K_1 \cdot l_{\text{ск}} \cdot \left(1 + \frac{B_{\text{ск}}}{100}\right) \quad (4.5)$$

де $L_{\text{ск}}$ – кількість пакувального скотчу для клапанних ящиків, м;

$l_{\text{ск}}$ – норма витрат скотчу на один ящик (0,65 м – для ящиків клапанних по 1 кг та 0,95 м – для ящиків 3 кг готової продукції);

$B_{\text{ск}}$ – втрати скотчу (1,0%).

Кількість паперу-підпергаменту, яким застеляють дно тари:

$$N_{\text{пап}} = K_1 \cdot n_{\text{л}} \quad (4.6)$$

де $N_{\text{пап}}$ – кількість паперу-підпергаменту, яким застеляють дно тари, лист;

$n_{\text{л}}$ – кількість листів на один ящик (3 листа для цукерок «Манук», 2 листа для зефіру «Ванільний»).

Для маркування продукції використовується етикетка-самоклейка, що замовляється згідно норм маркування на друкарнях.

Кількість етикетки-самоклейки:

$$N_{\text{ет}} = N_{\text{ящиків}} + (N_{\text{ящиків}} \cdot 0,05) \quad (4.7)$$

де $N_{\text{ет}}$ – кількість етикетки-самоклейки, шт;

$N_{\text{ящиків}}$ – розрахункова кількість ящиків, шт;

0,05 – відсоток втрат етикетки при друку та наклеюванні на ящики (0,5%).

Розрахунки:

Для цукерок кремово-збивних «Манук» з річним випуском 1160 т:

1. Ящики-екрани по 0,5 кг (частка фасування – 60%).

Розрахунок сумарної річної маси продукції за формулою (4.1):

$$\sum M_{\text{екр.1}} = 1\,160 \cdot 0,6 \cdot 1000 = 696\,000 \text{ кг}$$

Розрахунок річну кількість ящиків без втрат за формулою (4.2):

$$K_{0 \text{ екр.1}} = \frac{696\,000}{0,5} = 1\,392\,000 \text{ шт}$$

Розрахунок річної кількості ящиків з урахуванням втрат за формулою (4.3):

$$K_{1 \text{ екр.1}} = \frac{1\,392\,000 \cdot 100}{100 - 0,2} = 1\,394\,790 \text{ шт}$$

2. Клапанні ящики по 1,0 кг (частка фасування – 30%).

Розрахунок сумарної річної маси продукції за формулою (4.1):

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		51

$$\Sigma M_{\text{кл.1.1}} = 1\,160 \cdot 0,3 \cdot 1000 = 348\,000 \text{ кг}$$

Розрахунок річну кількість ящиків без втрат за формулою (4.2):

$$K_{0 \text{ кл.1.1}} = \frac{348\,000}{1,0} = 348\,000 \text{ шт}$$

Розрахунок річної кількості ящиків з урахуванням втрат за формулою (4.3):

$$K_{1 \text{ кл.1.1}} = \frac{348\,000 \cdot 100}{100 - 0,2} = 348\,698 \text{ шт}$$

3. Клапанні ящики по 3,0 кг (частка фасування – 10%).

Розрахунок сумарної річної маси продукції за формулою (4.1):

$$\Sigma M_{\text{кл.1.2}} = 1\,160 \cdot 0,1 \cdot 1000 = 116\,000 \text{ кг}$$

Розрахунок річну кількість ящиків без втрат за формулою (4.2):

$$K_{0 \text{ кл.1.2}} = \frac{116\,000}{3,0} = 38\,667 \text{ шт}$$

Розрахунок річної кількості ящиків з урахуванням втрат за формулою (4.3):

$$K_{1 \text{ кл.1.2}} = \frac{38\,667 \cdot 100}{100 - 0,2} = 38\,745 \text{ шт}$$

Пакувальні матеріали:

Розрахунок плівки термозбіжної для ящиків-екранів за формулою (4.4):

$$N_{\text{пл } 1} = 1\,394\,790 \cdot \left(1 + \frac{0,8}{100}\right) = 1\,405\,949 \text{ шт}$$

Розрахунок скотча для клапанних ящиків за формулою (4.5):

$$L_{\text{ск } 1} = (348\,698 \cdot 0,65 \cdot 1,01) + (38\,745 \cdot 0,95 \cdot 1,01) \approx 266\,097 \text{ м}$$

Розрахунок кількості паперу-підпергаменту за формулою (4.6):

$$N_{\text{пап } 1} = (1\,394\,790 + 348\,698 + 38\,745) \cdot 3 = 5\,346\,699 \text{ листів}$$

Розрахунок кількості етикетки -самоклейки за формулою (4.7):

$$N_{\text{ет } 1} = (1\,394\,790 + 348\,698 + 38\,745) + ((1\,394\,790 + 348\,698 + 38\,745) \cdot 0,05) = 1\,871\,345 \text{ шт}$$

Для зефіру «Ванільний» з річним випуском 696 т:

1. Ящики-екрани по 0,5 кг (частка фасування – 65%).

Розрахунок сумарної річної маси продукції за формулою (4.1):

$$\Sigma M_{\text{екр.2}} = 696 \cdot 0,65 \cdot 1000 = 452\,400 \text{ кг}$$

Розрахунок річну кількість ящиків без втрат за формулою (4.2):

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		52

$$K_{0 \text{ екр.2}} = \frac{452\,400}{0,5} = 904\,800 \text{ шт}$$

Розрахунок річної кількості ящиків з урахуванням втрат за формулою (4.3):

$$K_{1 \text{ екр.2}} = \frac{904\,800 \cdot 100}{100 - 0,2} = 906\,614 \text{ шт}$$

2. Клапанні ящики по 1,0 кг (частка фасування – 20%).

Розрахунок сумарної річної маси продукції за формулою (4.1):

$$\sum M_{\text{кл.2.1}} = 696 \cdot 0,2 \cdot 1000 = 139\,200 \text{ кг}$$

Розрахунок річну кількість ящиків без втрат за формулою (4.2):

$$K_{0 \text{ кл.2.1}} = \frac{139\,200}{1,0} = 139\,200 \text{ шт}$$

Розрахунок річної кількості ящиків з урахуванням втрат за формулою (4.3):

$$K_{1 \text{ кл.2.1}} = \frac{139\,200 \cdot 100}{100 - 0,2} = 139\,479 \text{ шт}$$

3. Клапанні ящики по 3,0 кг (частка фасування – 15%).

Розрахунок сумарної річної маси продукції за формулою (4.1):

$$\sum M_{\text{кл.2.2}} = 696 \cdot 0,15 \cdot 1000 = 104\,400 \text{ кг}$$

Розрахунок річну кількість ящиків без втрат за формулою (4.2):

$$K_{0 \text{ кл.2.2}} = \frac{104\,400}{3,0} = 34\,800 \text{ шт}$$

Розрахунок річної кількості ящиків з урахуванням втрат за формулою (4.3):

$$K_{1 \text{ кл.2.2}} = \frac{34\,800 \cdot 100}{100 - 0,2} = 34\,870 \text{ шт}$$

Пакувальні матеріали:

Розрахунок плівки термозбіжної для ящиків-екранів за формулою (4.4):

$$N_{\text{пл 1}} = 906\,614 \cdot \left(1 + \frac{0,8}{100}\right) = 913\,867 \text{ шт}$$

Розрахунок скотча для клапанних ящиків за формулою (4.5):

$$L_{\text{ск 1}} = (139\,479 \cdot 0,65 \cdot 1,01) + (34\,870 \cdot 0,95 \cdot 1,01) \approx 125\,026 \text{ м}$$

Розрахунок кількості паперу-підпергаменту за формулою (4.6):

$$N_{\text{пап 1}} = (906\,614 + 139\,479 + 34\,870) \cdot 3 = 3\,242\,889 \text{ листів}$$

Розрахунок кількості етикетки -самоклейки за формулою (4.7):

$$N_{\text{ет 1}} = (906\,614 + 139\,479 + 34\,870) + ((906\,614 + 139\,479 + 34\,870) \cdot 0,05) =$$

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		53

$$= 1\,135\,012 \text{ шт}$$

Для драже «Цвітний горошок» з річним випуском 464 т:

1. Ящики-екрани по 0,5 кг (частка фасування – 45%).

Розрахунок сумарної річної маси продукції за формулою (4.1):

$$\sum M_{\text{екр.2}} = 464 \cdot 0,45 \cdot 1000 = 208\,800 \text{ кг}$$

Розрахунок річну кількість ящиків без втрат за формулою (4.2):

$$K_{0 \text{ екр.2}} = \frac{208\,800}{0,5} = 417\,600 \text{ шт}$$

Розрахунок річної кількості ящиків з урахуванням втрат за формулою (4.3):

$$K_{1 \text{ екр.2}} = \frac{417\,600 \cdot 100}{100 - 0,2} = 418\,437 \text{ шт}$$

2. Клапанні ящики по 1,0 кг (частка фасування – 50%).

Розрахунок сумарної річної маси продукції за формулою (4.1):

$$\sum M_{\text{кл.2.1}} = 464 \cdot 0,5 \cdot 1000 = 232\,000 \text{ кг}$$

Розрахунок річну кількість ящиків без втрат за формулою (4.2):

$$K_{0 \text{ кл.2.1}} = \frac{232\,000}{1,0} = 232\,000 \text{ шт}$$

Розрахунок річної кількості ящиків з урахуванням втрат за формулою (4.3):

$$K_{1 \text{ кл.2.1}} = \frac{232\,000 \cdot 100}{100 - 0,2} = 232\,465 \text{ шт}$$

3. Клапанні ящики по 3,0 кг (частка фасування – 5%).

Розрахунок сумарної річної маси продукції за формулою (4.1):

$$\sum M_{\text{кл.2.2}} = 464 \cdot 0,05 \cdot 1000 = 23\,200 \text{ кг}$$

Розрахунок річну кількість ящиків без втрат за формулою (4.2):

$$K_{0 \text{ кл.2.2}} = \frac{23\,200}{3,0} = 7\,734 \text{ шт}$$

Розрахунок річної кількості ящиків з урахуванням втрат за формулою (4.3):

$$K_{1 \text{ кл.2.2}} = \frac{7\,734 \cdot 100}{100 - 0,2} = 7\,750 \text{ шт}$$

Пакувальні матеріали:

Розрахунок плівки термозбіжної для ящиків-екранів за формулою (4.4):

$$N_{\text{пл 1}} = 418\,437 \cdot \left(1 + \frac{0,8}{100}\right) = 421\,785 \text{ шт}$$

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		54

Розрахунок скотча для клапанних ящиків за формулою (4.5):

$$L_{ск1} = (232\,465 \cdot 0,65 \cdot 1,01) + (7\,750 \cdot 0,95 \cdot 1,01) \approx 160\,050 \text{ м}$$

Розрахунок кількості паперу-підпергаменту за формулою (4.6):

$$N_{пап1} = (418\,437 + 232\,465 + 7\,750) \cdot 3 = 1\,975\,956 \text{ листів}$$

Розрахунок кількості етикетки -самоклейки за формулою (4.7):

$$N_{ет1} = (418\,437 + 232\,465 + 7\,750) + ((418\,437 + 232\,465 + 7\,750) \cdot 0,05) = 691\,585 \text{ шт}$$

Результати розрахунків тари та пакувальних матеріалів наведені у таблиці 4.1

Таблиця 4.1

Кількість тари та пакувальних матеріалів

Тара та пакувальний матеріал	На річну продуктивність		
	Цукерок кремово-збивних «Манук»	Зефіру «Ванільний»	Драже «Цвітний горошок»
1	2	3	4
Ящик-екран (0,5 кг)	1 394 790 шт	906 614 шт	418 437 шт
Клапанні ящики (1,0 кг)	348 698 шт	139 479 шт	232 465 шт
Клапанні ящики (3,0 кг)	38 745 шт	34 870 шт	7 750 шт
Плівка термозбіжна	1 405 949 шт	913 867 шт	421 785 шт
Скотч пакувальний	266 097 м	125 026 м	160 050 м
Підпергамент	5 346 699 листів	3 242 889 листів	1 975 956 листів
Етикетка	1 871 345 шт	1 135 012 шт	691 585 шт

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		55

РОЗДІЛ 5

РОЗРАХУНОК ПЛОЩ СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Для визначення розмірів складських приміщень, проводились розрахунки площ, необхідних для зберігання сировини, матеріалів, тари та готової продукції відповідно до відповідних термінових запасів. Розрахунки проводились за наступними формулами:

Площа складу для зберігання основної сировини та допоміжних матеріалів :

$$S_1 = \frac{M_p \cdot n_1 \cdot k_1}{\tau_1 \cdot m_1} \quad (5.1)$$

де S_1 – площа складу для зберігання основної сировини та допоміжних матеріалів, м²;

M_p – річна кількість сировини або матеріалів, кг (з таблиці 2.3.7);

n_1 – норма запасу сировини, діб (для основної сировини – 15 діб);

k_1 – коефіцієнт, що враховує площу для обслуговування і проїздів ($k_1 = 1,5$);

τ_1 – кількість днів роботи підприємства в рік (244 дні);

m_1 – питоме навантаження на 1 м² площі підлоги, кг/м² (глазур кондитерська – 160, молоко незбиране згущене / патока крохмальна – 800, маргарин – 300, сухий яєчний альбумін / пектин SWEJ-1 / агар – 250, насіння чіа / віск / парафін – 350, кислота лимонна / ванільна есенція / харчові барвники / тальк – 400, ванілін – 120, цукор/цукрова пудра – 600, пюре яблучне / молочна кислота / олія рослинна – 700).

Склад для зберігання тари (гофроящиків у складеному вигляді):

$$S_2 = \frac{K_{\text{тар}} \cdot k_1 \cdot n_2 \cdot m_{\text{пач}}}{\tau_1 \cdot m_2} \quad (5.2)$$

де S_2 – склад для зберігання тари (гофроящиків у складеному вигляді), м²;

$K_{\text{тар}}$ – річна потреба в тарі, шт (з таблиці 2.5.1);

n_2 – норма запасу тари, діб (30 діб);

$m_{\text{пач}}$ – маса однієї одиниці тари (середня вага ящика 0,268 кг);

m_2 – навантаження на 1 м² (200 кг/м² для картону).

Склад готової продукції :

$$S_3 = \frac{\Sigma L_{\text{рік}} \cdot k_1 \cdot n_3}{\tau_1 \cdot m_3} \quad (5.3)$$

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
						56
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		

де S_3 – склад готової продукції, м²;
 $\Sigma L_{\text{рік}}$ – річний випуск готової продукції, кг;
 n_3 – термін зберігання готової продукції на складі, діб (приймаємо 7 діб);
 m_3 – питоме навантаження на 1 м² (300 кг/м² для кондитерських виробів).
Площа експедиції приймається у розмірі 20% від площі складу готової продукції:

$$S_4 = S_3 \cdot 0,2 \tag{5.4}$$

де S_4 – площа експедиції, м².
Розрахунки:

Загальні витрати сировини для трьох ліній наведено у таблиці 3.13.

Розрахунок площі складу сировини для цукру піску та цукрової пудри (сумарно) за формулою (5.1):

$$S_{\text{ц.}} = \frac{1\,218\,685 \cdot 15 \cdot 1,5}{244 \cdot 600} = 187,3 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу сировини для глазурі кондитерської за формулою (5.1):

$$S_{\text{г.}} = \frac{313\,409 \cdot 15 \cdot 1,5}{244 \cdot 160} = 180,63 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу сировини для молока незбиране згущене та патоки за формулою (5.1):

$$S_{\text{м.с/п.}} = \frac{349\,150,14 \cdot 15 \cdot 1,5}{244 \cdot 800} = 40,3 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу сировини для маргарину за формулою (5.1):

$$S_{\text{м.}} = \frac{94\,882,2 \cdot 15 \cdot 1,5}{244 \cdot 300} = 29,2 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу сировини для сухого яєчного альбуміну, пектину SWEJ-1 і агару за формулою (5.1):

$$S_{\text{ал./пект./аг.}} = \frac{17\,843,12 \cdot 15 \cdot 1,5}{244 \cdot 250} = 6,6 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу сировини для насіння чіа, воску та парафіну за формулою (5.1):

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		57

$$S_{\text{н.ч./віск/пар}} = \frac{97\,939,38 \cdot 15 \cdot 1,5}{244 \cdot 350} = 25,81 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу сировини для кислоти лимонної, ванільної есенції, есенції, харчових барвників і тальку за формулою (5.1):

$$S_{\text{л.к./в.ес./ес./х.б./т.}} = \frac{10\,596,02 \cdot 15 \cdot 1,5}{244 \cdot 400} = 2,5 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу сировини для ваніліну за формулою (5.1):

$$S_{\text{ваніл.}} = \frac{308,56 \cdot 15 \cdot 1,5}{244 \cdot 120} = 0,24 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу сировини для пюре яблучного, молочної кислоти та олії рослинної за формулою (5.1):

$$S_{\text{пюр.яб./м.к./ол.р.}} = \frac{276\,265,6 \cdot 15 \cdot 1,5}{244 \cdot 700} = 36,4 \text{ м}^2$$

Розрахунок загальної площі складу сировини:

$$S_{\text{скл.сир.}} = 187,3 + 180,63 + 40,3 + 29,2 + 6,6 + 25,81 + 2,5 + 0,24 + 36,4 \approx 509,0 \text{ м}^2$$

Розрахунок річної потреби в тарі (з таблиці 4.1):

$$K_{\text{тар}} = 1\,394\,790 + 348\,698 + 38\,745 + 906\,614 + 139\,479 + 34\,870 + 418\,437 + 232\,465 + 7\,750 = 3\,521\,848 \text{ шт}$$

Розрахунок складу для зберігання тари за формулою (5.2):

$$S_{\text{скл.тар}} = \frac{3\,521\,848 \cdot 1,5 \cdot 30 \cdot 0,268}{244 \cdot 200} = 870,36 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі складу готової продукції за формулою (5.3):

$$S_{\text{скл.ГП}} = \frac{2\,320\,000 \cdot 1,5 \cdot 7}{244 \cdot 300} = 332,77 \text{ м}^2$$

Розрахунок площі експедиції за формулою (5.4):

$$S_{\text{експід.}} = 332,77 \cdot 0,2 = 66,6 \text{ м}^2$$

Для раціонального та економного використання площ приймаємо двоярусне зберігання таро-пакувальних матеріалів на складських стелажах.

Тобто, площа складу тари складе:

$$S_{\text{скл.тар}} = \frac{870,36}{2} = 435,18 \text{ м}^2$$

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
						58
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		

Експлікація складських приміщень

Найменування приміщення	Розрахункова площа, м²	Прийнята площа, м² (з округленням до будівельної сітки)
1	2	3
Склад сировини (сухий)	509,0	540
Склад тари та пакувальних матеріалів	435,18	468
Склад готової продукції	332,77	360
Експедиція	66,6	72
ВСЬОГО:	1 343,55	1 440

Примітка: Прийняті площі скориговані з урахуванням сітки колон (6×6 м).

РОЗДІЛ 6

РОЗРАХУНОК І ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунки проводились за наступними формулами:

Продуктивність просіювача:

$$П_{прос} = \frac{G_{сир}}{\tau} \quad (6.1)$$

де $П_{прос}$ – продуктивність просіювача за зміну, кг/год;

$G_{сир}$ – кількість сировини, необхідної на зміну, кг (з таблиці 3.13);

τ – ефективний час роботи обладнання за зміну (11 годин).

Об'єм обладнання:

$$V_{об} = \frac{G_{сир}}{q \cdot K_3} \quad (6.2)$$

де $V_{об}$ – об'єм обладнання, л;

$G_{сир}$ – кількість сировини, необхідної на зміну (з таблиці 3.13) та урахуванням її підготовки, кг;

q – густина сировини (патоки – 1,4 кг/л; розчину альбуміну – 1,03 кг/л; розчину лимонної кислоти – 1,23 кг/л; гелю чіа – 1,05 кг/л; кондитерської глазури – 1,25 кг/л; білка яєчного – 1,03 кг/л);

K_3 – коефіцієнт заповнення (0,75).

Продуктивність протиірочної машини:

$$П_{прот.м} = \frac{G_{сир}}{\tau} \quad (6.3)$$

де $П_{прот.м}$ – продуктивність протиірочної машини за зміну, кг/год;

$G_{сир}$ – кількість сировини, необхідної на зміну, кг (з таблиці 3.13);

τ – ефективний робочий час зміни (11 год).

Необхідна продуктивність кутера:

$$П_{кут} = \frac{G_{сир}}{\tau} \quad (6.4)$$

де $П_{кут}$ – необхідна продуктивність кутера за зміну, кг/год;

$G_{сир}$ – кількість сировини, необхідної на зміну (з таблиці 3.13) та урахуванням її підготовки, кг;

τ – ефективний робочий час зміни (11 год).

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
						60
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		

Кількість циклів:

$$n_{\text{циклів}} = \frac{G_{\text{сир}}}{G_{\text{р.з}}} \quad (6.5)$$

де $n_{\text{циклів}}$ – кількість циклів за зміну, циклів/зміну;

$G_{\text{сир}}$ – кількість сировини, необхідної на зміну, кг (з таблиці 3.13);

$G_{\text{р.з}}$ – кількість сировини при разовому завантаженні, кг.

Об'єм розчинювача безперервної дії:

$$V_p = P_{\text{с.ст}} \cdot T \cdot K_z \quad (6.6)$$

де V – об'єм розчинювача безперервної дії, л;

$P_{\text{с.ст}}$ – продуктивність сироповарильної станції, л/год;

T – тривалість розчинення (сироп з драглеутворювачем – 32 хв = 0,53 год / сироп з агаром – 43 хв = 0,72 год / кондир – 18 хв = 0,3 год / поливний сироп – 48 хв = 0,8 год);

K_z – коефіцієнт заповнення (0,9).

Продуктивність сироповарильної станції за годину:

$$P_{\text{с.ст}} = \frac{G_{\text{с.зм}} \cdot q_c}{\tau} \quad (6.7)$$

де $P_{\text{с.ст}}$ – продуктивність сироповарильної станції за зміну, л/зміну;

$G_{\text{с.зм}}$ – кількість сиропу, необхідна на зміну, кг (з таблиці 3.18);

q_c – густина сиропу (сироп з драглеутворювачем – 1,48 кг/л / сироп з агаром – 1,49 кг/л / кондир – 1,33 кг/л / поливний сироп – 1,40 кг/л);

τ – ефективний час роботи обладнання за зміну (11 годин).

Кількість обладнання:

$$N_{\text{обл}} = \frac{G_p}{P_{\text{обл}}} \quad (6.8)$$

де $N_{\text{обл}}$ – кількість даного обладнання, шт;

G_p – витрата продукту за зміну, кг (з таблиці 3.18);

$P_{\text{обл}}$ – продуктивність даного обладнання, кг/зміну.

Практична продуктивність варильного котла за зміну:

$$P_{\text{кот}} = V_{\text{роб}} \cdot q_c \cdot \tau \quad (6.9)$$

де $P_{\text{кот}}$ – продуктивність варильного котла за зміну, кг/зміну;

$V_{\text{роб}}$ – робочий об'єм котла, л;

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
						61
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		

q_c – густина сиропу (сироп з драглеутворювачем – 1,48 кг/л / сироп з агаром – 1,49 кг/л / кондир – 1,33 кг/л / поливний сироп – 1,40 кг/л);

τ – ефективний робочий час зміни (11 год).

Продуктивність збивальної машини за зміну:

$$P_{зб.м} = \frac{V_{роб} \cdot q_{н/ф} \cdot \tau}{T} \quad (6.10)$$

де $P_{зб.м}$ – продуктивність збивальної машини за зміну, кг/зміну;

$V_{роб}$ – робочий об’єм діжі, л;

$q_{н/ф}$ – густина маси до структурування (для цукерок «Манук» – 0,571 кг/л; для зефіру «Ванільний» – 0,45 кг/л);

T – тривалість збивання партії, год;

τ – ефективний робочий час зміни (11 год).

Кількість столів для розмазування:

$$N_{ст} = \frac{G_{н/ф}}{S_{ст} \cdot q_{н/ф}} \cdot 1,5 \quad (6.11)$$

де $N_{ст}$ – кількість столів для розмазування, шт;

$S_{ст}$ – робоча площа стола, м²;

$G_{н/ф}$ – витрата напівфабрикату за зміну, кг (з таблиці 3.18);

$q_{н/ф}$ – густина напівфабрикату, кг/м³ (для цукерок «Манук» – 571 кг/м³);

1,5 – час структурування з додатковими операціями, год.

Фактична продуктивність дискової різальної машини за зміну:

$$P_{дс.м}^{факт} = (P_{дс.м}^{год} - R^{год}) \cdot \tau \quad (6.12)$$

де $P_{дс.м}^{факт}$ – фактична продуктивність дискової різальної машини за зміну, кг/зміну;

$P_{дс.м}^{год}$ – продуктивність дискової різальної машини за годину, кг/год;

$R^{год}$ – годинний ризик втрати дискової різальної машини (60 кг/год);

τ – ефективний робочий час зміни (11 год).

Продуктивність глазурувальної машини за зміну:

$$P_{гл.м} = \left(\frac{B \cdot v \cdot 3600 \cdot m}{s_b \cdot s_l} \right) \cdot \tau \quad (6.13)$$

де $P_{гл.м}$ – продуктивність глазурувальної машини за зміну, кг/зміну;

B – ширина стрічки, м;

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
						62
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		

v – швидкість стрічки, м/с;
 m – маса одного корпусу (0,011 кг);
 3600 – секунд у годині;
 s_b – крок укладання по ширині (0,025 м);
 s_l – крок укладання по довжині (0,025 м);
 τ – ефективний робочий час зміни (11 год).

Довжина стрічки охолоджувального тунелю:

$$L_c^T = v \cdot T \tag{6.14}$$

де L_c^T – довжина стрічки охолоджувального тунелю, м;
 v – швидкість стрічки (з технічних характеристик обладнання – 1,0 м/хв);
 T – час охолодження шоколадної глазури (12 хв).

Продуктивність одного ряду стрічки охолоджувального тунелю:

$$P_p = \frac{v}{s_l} \tag{6.15}$$

де P_p – продуктивність одного ряду стрічки охолоджувального тунелю, шт/хв;
 v – швидкість стрічки (з технічних характеристик обладнання – 1,0 м/хв);
 s_l – крок укладання по довжині (0,025 м).

Кількість рядів в охолоджувальному тунелі:

$$N_p = \frac{P_{г.л.м}}{\tau \cdot 60 \cdot m \cdot P_p} \tag{6.16}$$

де N_p – кількість рядів в охолоджувальному тунелі, шт
 $P_{г.л.м}$ – продуктивність глазурувальної машини, кг/зміну;
 τ – ефективний робочий час зміни (11 год);
 m – маса одного виробу (0,015 кг);
 P_p – продуктивність одного ряду стрічки охолоджувального тунелю, шт/хв.
 Фактична ширина стрічки охолоджувального тунелю:

$$B_c^T = N_p \cdot s_b \cdot k \tag{6.17}$$

де B_c^T – ширина стрічки охолоджувального тунелю, м;
 s_b – крок укладання по ширині (0,025 м);
 k – коефіцієнт заповнення стрічки виробами (1,33).

Продуктивність машини індивідуального обгортання за принципом флоу-пак за зміну:

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		63

$$P_{об.м} = n \cdot 60 \cdot m \cdot \tau \quad (6.18)$$

де $P_{об.м}$ – продуктивність машини індивідуального обгортання за принципом флоу-пак за зміну, кг/год;

n – кількість пакувань за 1 хв, шт/хв;

m – маса одного виробу (0,015 кг);

τ – ефективний робочий час зміни (11 год).

Кількість машин індивідуального обгортання за принципом flow-pack:

$$N_{об.м} = \frac{G_{нп}}{P_{обл}} \quad (6.19)$$

де $N_{об.м}$ – кількість машин індивідуального обгортання за принципом флоу-пак, шт;

$G_{нп}$ – кількість виготовлення незагорнутої продукції за зміну, кг (з таблиці 3.3);

$P_{об.м}$ – продуктивність машини індивідуального обгортання за принципом флоу-пак, кг/зміну.

Продуктивність зефіровідсаджувальної машини за зміну:

$$P_{зв.м} = 60 \cdot n \cdot c \cdot c_1 \cdot \tau \quad (6.20)$$

де $P_{зв.м}$ – продуктивність зефіровідсаджувальної машини за зміну, кг/зміну;

n – число відсадок за 1 хв, кг/хв;

c – коефіцієнт, що враховує перерви у відсаджуванні (0,95);

c_1 – коефіцієнт, що враховує зворотні відходи (0,98);

τ – ефективний робочий час зміни (11 год).

Кількість лотків для сушіння:

$$N_{л} = \frac{G_{п} \cdot T}{G_{пл} \cdot \tau} \quad (6.21)$$

де $N_{л}$ – кількість лотків для сушіння, шт;

$G_{п}$ – витрата продукту за зміну, кг (з таблиці 3.18);

T – тривалість сушіння (зефіру – 6 год, корпусів драже – 3,5 год);

$G_{пл}$ – кількість продукту у одному лотку (зефіру – 1 кг, драже – 5 кг);

τ – ефективний робочий час зміни (11 год).

Кількість лотків у одній вагонетці:

$$N_{л^в} = \frac{H}{h+a} \quad (6.22)$$

де $N_{л^в}$ – кількість лотків у одній вагонетці, шт;

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
						64
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		

H – максимальна висота одного лотка (1,7 м);

h – висота одного лотка (0,1 м);

a – зазор між лотками (0,05 м).

Кількість вагонеток:

$$N_B = \frac{N_L}{N_{LB}} \tag{6.23}$$

де N_B – кількість вагонеток, шт.

Площа під вагонетки:

$$S_B = l_B \cdot b_B \cdot N_B \cdot k \tag{6.24}$$

де S_B – площа під вагонетки, м²;

l_B – довжина вагонетки (0,7 м);

b_B – ширина вагонетки (0,4 м);

N_B – кількість вагонеток, шт;

k – коефіцієнт запасу площі та проходів (1,3).

Продуктивність дражирувального барабану за зміну:

$$P_{др.б} = \left(\frac{G_{зв} \cdot 60}{T} \right) \cdot \tau \tag{6.25}$$

де $P_{др.б}$ – продуктивність дражирувального барабану за зміну, кг/зміну;

$G_{зв}$ – завантаження барабану, кг;

T – тривалість циклу (7 год = 420 хв);

τ – ефективний робочий час зміни (11 год).

Розрахунки:

Розрахунок продуктивності просіювача для підготовки всіх сипучих компонентів за формулою (6.1):

$$P_{прос} = \frac{7,633 + 200,506 + 15,344 + 1\,603,202 + 16,666 + 894,105 + 12,266}{11} = 250 \text{ кг/год}$$

Для підготовки всіх сипучих компонентів обрано один універсальний вібраційний просіювач марки HORFOOD ВПМ-700 з продуктивністю 2 000 кг/год.

Розрахунок об’єму стаціонарної ємності з підігрівом для патоки за формулою (6.2):

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		65

$$V_{\text{ем}}^{\text{п}} = \frac{538,386}{1,4 \cdot 0,75} = 513 \text{ л}$$

Для підігріву патоки обрано стаціонарну ємність з масляною сорочкою ЕФЕС КВМ-600 з робочим об'ємом 600 л.

Розрахунок об'єму змішувача для підготовки розчину яєчного альбуміну за формулою (6.2):

$$V_{\text{зм}}^{\text{р.альб}} = \frac{7,633 \cdot (1 + 8)}{1,03 \cdot 0,75} = 89 \text{ л}$$

Для приготування розчину сухого яєчного альбуміну обрано змішувач харчовий Скіф 100 з робочим об'ємом 100 л.

Розрахунок об'єму змішувача для підготовки розчину лимонної кислоти за формулою (6.2):

$$V_{\text{зм}}^{\text{л.к}} = \frac{15,344 \cdot (1 + 1)}{1,23 \cdot 0,75} = 34 \text{ л}$$

Для приготування розчину лимонної кислоти обрано змішувач харчовий Скіф 100 з робочим об'ємом 100 л.

Розрахунок об'єму змішувача для гідратації насіння чіа за формулою (6.2):

$$V_{\text{зм}}^{\text{г.чіа}} = \frac{\frac{200,506}{2} \cdot (1 + 10)}{1,05 \cdot 0,75} = 1\,401 \text{ л}$$

Для гідратації насіння чіа обрано змішувач харчовий Скіф 1500 з робочим об'ємом 1500 л.

Розрахунок об'єму жиротопки для топлення кондитерської глазурі за формулою (6.2):

$$V_{\text{жир}}^{\text{гл}} = \frac{642,231}{1,25 \cdot 0,75} = 686 \text{ л}$$

Для плавлення кондитерської глазурі обрано жиротопку типу ПЖ-3 з робочим об'ємом 1 000 л.

Розрахунок потреби воско-жирової суміші на зміну з таблиці 3.18:

$$G_{\text{вж суміші}} = 0,19 + 0,095 + 0,095 = 0,114 \text{ кг}$$

Така незначна кількість продукту робить недоцільним застосування автоматизованого обладнання для його приготування. Тому для приготування воско-жирової суміші для драже «Цвітний горошок» обрано настільну електричну

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		66

одноконфорочну електричну промислову плиту марки КИЙ-В ПЕ-1Н потужністю 3,0 кВт, яку встановлюють на виробничому столі СП-1 КИЙ-В розміром 600×600×850 мм. Приготування воско-жирової суміші здійснюють періодично у каструлі місткістю 3 л, що забезпечує достатній запас за об'ємом та дозволяє компенсувати можливе збільшення виробничої програми в пікові періоди роботи підприємства.

Розрахунок об'єму технологічної ванни для розмороження білка яєчного за формулою (6.2):

$$V_{\text{ванни}}^6 = \frac{92,705}{1,03 \cdot 0,75} = 121 \text{ л}$$

Для розмороження білка яєчного обрано технологічну ванну з робочим об'ємом 150 л.

Розрахунок продуктивності протирочної машини для протирання яблучного пюре за формулою (6.3):

$$P_{\text{прот.м}} = \frac{556,23}{11} = 50,57 \text{ кг/год}$$

Для протирання яблучного пюре обрано протирочну машину типу С 80 ROBOT COUPE з продуктивністю до 60 кг/год.

Розрахунок продуктивності кутера для подрібнення насіння чіа за формулою (6.4):

$$P_{\text{кут}} = \frac{\frac{200,506}{2}}{11} = 9,12 \text{ кг/год}$$

Для подрібнення насіння чіа обрано кутер Robot Coupe R20 з робочим об'ємом чаші 20 л.

Тоді кількості циклів при разовому завантаженні 10 кг за формулою (6.5):

$$n_{\text{циклів}} = \frac{\frac{200,506}{2}}{10} = 10,03 = 11 \text{ циклів/зміну}$$

Розрахунок продуктивності сироповарильної станції за годину для сиропу з драглеутворювачем при виробництві цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (6.7):

$$P_{\text{с.ст}} = \frac{1\,041,41 \cdot 1,48}{11} \approx 141 \text{ л/год}$$

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		67

Розрахунок об'єму розчинювача безперервної дії для сиропу з драглеутворювачем цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (6.6):

$$V = 141 \cdot 0,53 \cdot 0,9 = 67,26 \text{ л} = 100 \text{ л}$$

Розрахунок продуктивності сироповарильної станції за годину для сиропу з агаром при виробництві зефіру «Ванільний» за формулою (6.7):

$$P_{\text{с.ст}} = \frac{774,15 \cdot 1,49}{11} \approx 105 \text{ л/год}$$

Розрахунок об'єму розчинювача безперервної дії для сиропу з агаром зефіру «Ванільний» за формулою (6.6):

$$V = 105 \cdot 0,72 \cdot 0,9 = 68,04 \text{ л} = 80 \text{ л}$$

Розрахунок продуктивності сироповарильної станції за годину для поливного сиропу при виробництві драже «Цвітний горошок» за формулою (6.7):

$$P_{\text{с.ст}} = \frac{108,0 \cdot 1,40}{11} \approx 14 \text{ л/год}$$

Розрахунок об'єму розчинювача безперервної дії для поливного сиропу драже «Цвітний горошок» за формулою (6.6):

$$V = 14 \cdot 0,8 \cdot 0,9 = 10,08 \text{ л} = 60 \text{ л}$$

Для сиропу з драглеутворювачем цукерок кремово-збивних «Манук» обрано варильний котел з масляною сорочкою марки Stephan Vacutherm V-МС 100, об'єм якого 100 л. Через інтенсивне кипіння та вакумне перемішування – обладнання не можна заповнювати більше ніж 75 % від максимального об'єму.

Тоді робочий об'єм:

$$100 \cdot 0,75 = 75 \text{ л}$$

Розрахунок практичної продуктивності варильного котла за зміну для сиропу з драглеутворювачем у виробництві цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (6.9):

$$P_{\text{кот}} = 75 \cdot 1,48 \cdot 11 = 1\,221 \text{ кг/зміну}$$

Розрахунок кількості варильних котлів для сиропу з драглеутворювачем цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (6.8):

$$N_{\text{кот}} = \frac{1\,041,41}{1\,221} = 0,85 = 1 \text{ шт}$$

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		68

Для сиропу з агаром зефіру «Ванільний» обрано варильний котел із масляною сорочкою марки Orest ЕВР-80LC, об'єм якого 80 л. Через інтенсивне кипіння та вакумне перемішування – обладнання не можна заповнювати більше ніж 75 % від максимального об'єму.

Тоді робочий об'єм:

$$80 \cdot 0,75 = 60 \text{ л}$$

Розрахунок практичної продуктивності варильного котла за зміну для сиропу з агаром у виробництві зефіру «Ванільний» за формулою (6.9):

$$P_{\text{кот}} = 60 \cdot 1,49 \cdot 11 = 983,4 \text{ кг/зміну}$$

Розрахунок кількості варильних котлів для сиропу з агаром зефіру «Ванільний» за формулою (6.8):

$$N_{\text{кот}} = \frac{774,15}{983,4} = 0,79 = 1 \text{ шт}$$

Для поливного сиропу драже «Цвітний горошок» обрано варильний котел із масляною сорочкою марки Ефес КПЕЕ-60М, об'єм якого 60 л. Через інтенсивне кипіння та вакумне перемішування – обладнання не можна заповнювати більше ніж 75 % від максимального об'єму.

Тоді робочий об'єм:

$$60 \cdot 0,75 = 45 \text{ л}$$

Розрахунок практичної продуктивності варильного котла за зміну для поливного сиропу при виробництві драже «Цвітний горошок» за формулою (6.9):

$$P_{\text{кот}} = 60 \cdot 1,4 \cdot 11 = 924 \text{ кг/зміну}$$

Розрахунок кількості варильних котлів для поливного сиропу драже «Цвітний горошок» за формулою (6.8):

$$N_{\text{кот}} = \frac{108}{924} = 0,12 = 1 \text{ шт}$$

Після уварювання готовий поливний сироп масою 108 кг розділяють на три рівні частини для отримання сиропів різного кольору:

$$\frac{108}{3} = 36 \text{ кг}$$

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		69

Отже, у кожен ємність-змішувач надходить по 36 кг сиропу. Для приготування поливних сиропів червоного, жовтого та синього кольорів обрано 3 шт збірники-змішувачі марки МТ50 місткістю 50 л кожний.

Потреба кондиру на зміну становить 1,011 л (табл. 3.18). Така незначна кількість продукту робить недоцільним застосування автоматизованого обладнання для його приготування. Тому для варіння кондиру для драже «Цвітний горошок» обрано настільну електричну одноконфорочну електричну промислову плиту марки КИЙ-В ПЕ-1Н потужністю 3,0 кВт, яку встановлюють на виробничому столі СП-1 КИЙ-В розміром 600×600×850 мм. Приготування кондиру здійснюють періодично у каструлі місткістю 3 л, що забезпечує достатній запас за об'ємом та дозволяє компенсувати можливе збільшення виробничої програми в пікові періоди роботи підприємства.

Для виробництва цукерок кремово-збивних «Манук» обрано збивальну машину марки Stephan UM 130, об'єм чаші якого становить 130 л. Щоб уникати розбризкування і забезпечити якісне перемішування – чашу не можна заповнювати більше ніж 75 % від максимального об'єму.

Тоді робочий об'єм чаші:

$$130 \cdot 0,75 = 97,5 \text{ л}$$

Розрахунок практичної продуктивності збивальної машини за зміну для цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (6.10):

$$P_{зб.м} = \frac{97,5 \cdot 0,571 \cdot 11}{0,33} = 1\,855,75 \text{ кг/зм}$$

Розрахунок кількості збивальних машин для цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (6.8):

$$N_{зб.м} = \frac{1\,660,78}{1\,855,75} = 0,9 = 1 \text{ шт}$$

Окремо беремо додаткову збивальну машину для збивання насіння чіа з маргарином.

$$N_{зб.м}^{заг} = 1 + 1 = 2 \text{ шт}$$

Для виробництва зефіру «Ванільний» обрано збивальну машину марки Stephan UM 60, об'єм чаші якого становить 60 л. Щоб уникати розбризкування і

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		70

забезпечити якісне перемішування – чашу не можна заповнювати більше ніж 75 % від максимального об'єму.

Тоді робочий об'єм чаші:

$$60 \cdot 0,75 = 45 \text{ л}$$

Розрахунок практичної продуктивності збивальної машини за зміну для зефіру «Ванільний» за формулою (6.10):

$$P_{зб.м} = \frac{45 \cdot 0,45 \cdot 11}{0,13} \approx 1\,713,46 \text{ кг/зм}$$

Розрахунок кількості збивальних машин для зефіру «Ванільний» за формулою (6.8):

$$N_{зб.м} = \frac{1\,434,29}{1\,713,46} = 0,84 = 1 \text{ шт}$$

Для виробництва цукерок кремово-збивних «Манук» обрано столи для розмазування з робочою площею 3,6 м² (3,0 м × 1,2 м).

Розрахунок кількості столів для розмазування для виробництва цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (6.11):

$$N_{ст} = \frac{1\,434,29}{3,6 \cdot 571} \cdot 1,5 = 1,05 = 2 \text{ шт}$$

Для виробництва цукерок кремово-збивних «Манук» обрано дискову різальну машину марки РМД-200 з продуктивністю 200 кг/год.

Розрахунок фактичної продуктивності дискової різальної машини за зміну за формулою (6.12):

$$P_{дс.м}^{факт} = (200 - 60) \cdot 11 = 1\,540 \text{ кг/зміну}$$

Розрахунок кількості дискових різальних машин для виробництва цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (6.8):

$$N_{дс.м} = \frac{1\,434,29}{1\,540} = 0,93 = 1 \text{ шт}$$

Для виробництва цукерок кремово-збивних «Манук» обрано глазурувальну машину типу ЕМ200 із шириною конвеєрної стрічки 200 мм та швидкістю стрічки 0,033 м/с.

Розрахунок продуктивності глазурувальної машини за зміну за формулою (6.13):

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		71

$$P_{\text{г.л.м}} = \left(\frac{0,2 \cdot 0,033 \cdot 3\,600 \cdot 0,011}{0,025 \cdot 0,025} \right) \cdot 11 = 4\,599,93 \text{ кг/зміну}$$

Розрахунок кількості глазурувальних машин для виробництва цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (6.8):

$$N_{\text{г.л.м}} = \frac{1\,434,29}{4\,599,93} = 0,3 = 1 \text{ шт}$$

Розрахунок довжини стрічки охолоджувального тунелю за формулою (6.14):

$$L_c^T = 1,0 \cdot 12 = 12 \text{ м}$$

Розрахунок продуктивності одного ряду стрічки охолоджувального тунелю за формулою (6.15):

$$P_p = \frac{1,0}{0,025} = 40 \text{ шт/хв}$$

Розрахунок кількості рядів в охолоджувальному тунелі за формулою (6.16):

$$N_p = \frac{4\,599,93}{11 \cdot 60 \cdot 0,015 \cdot 40} = 11,62 = 12 \text{ шт}$$

Розрахунок фактичної ширини стрічки охолоджувального тунелю за формулою (6.17):

$$B_c^T = 12 \cdot 0,025 \cdot 1,33 \approx 0,4 \text{ м}$$

Для виробництва цукерок кремово-збивних «Манук» обрано машину індивідуального обгортання за принципом flow-pack марки ULMA FM 305 із продуктивністю близько 120 упаковок/хв.

Розрахунок продуктивності машини індивідуального обгортання за принципом flow-pack за зміну для цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (6.18):

$$P_{\text{об.м}} = 120 \cdot 60 \cdot 0,015 \cdot 11 = 1\,188 \text{ кг/зміну}$$

Розрахунок кількості машин індивідуального обгортання за принципом flow-pack для виробництва цукерок кремово-збивних «Манук» за формулою (6.19):

$$N_{\text{об.м}} = \frac{2\,258}{1\,188} = 1,9 = 2 \text{ шт}$$

Для виробництва зефіру «Ванільний» обрано зефіровідсаджувальну машину A2VM 3VM-600 із числом відсадок 1,5 кг/хв.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		72

Розрахунок продуктивності зефіровідсаджувальної машини за зміну для зефіру «Ванільний» за формулою (6.20):

$$П_{зв.м} = 60 \cdot 1,5 \cdot 0,95 \cdot 0,98 \cdot 11 = 921,69 \text{ кг/зміну}$$

Розрахунок кількості зефіровідсаджувальних машин для зефіру «Ванільний» за формулою (6.8):

$$N_{зв.м} = \frac{1\,434,29}{921,69} = 1,56 = 2 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості лотків для сушіння зефіру «Ванільний» за формулою (6.21):

$$N_{л} = \frac{1\,434,29 \cdot 6}{1 \cdot 11} = 782,34 = 783 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості лотків у одній вагонетці для сушіння зефіру «Ванільний» за формулою (6.22):

$$N_{л^в} = \frac{1,7}{0,1 + 0,05} = 11,33 = 11 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості вагонеток для сушіння зефіру «Ванільний» за формулою (6.23):

$$N_{в} = \frac{783}{11} = 71,2 = 72 \text{ шт}$$

Розрахунок площі під вагонетки для сушіння зефіру «Ванільний» за формулою (6.24):

$$S_{в} = 0,7 \cdot 0,4 \cdot 72 \cdot 1,3 = 26,21 = 27 = 36 \text{ м}^2$$

Для дражирування драже «Цвітний горошок» обрано дражирувальний барабан марки ВУ1000 із завантаженням 68 кг.

Розрахунок продуктивності дражирувального барабану за зміну для драже «Цвітний горошок» за формулою (6.25):

$$П_{др.б} = \left(\frac{68 \cdot 60}{420} \right) \cdot 11 = 106,85 \text{ кг/зміну}$$

Розрахунок кількості дражирувальних барабанів для драже «Цвітний горошок» за формулою (6.8):

$$N_{др.б} = \frac{1\,004,88}{106,85} = 9,4 = 10 = 12 \text{ шт}$$

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		73

Оскільки технологією виробництва передбачено отримання корпусів драже трьох кольорів (червоного, жовтого та синього), процес дражирування кожного кольору необхідно здійснювати окремо для запобігання змішуванню напівфабрикатів. Тому кількість дражирувальних барабанів повинна бути кратною трьом. З метою забезпечення безперервності технологічного процесу та можливості одночасного проведення операцій дражирування для всіх трьох кольорів приймаємо 12 шт дражирувальних барабанів марки ВУ1000, тобто по чотири барабани для кожного кольору.

Розрахунок кількості лотків для сушіння корпусів драже «Цвітний горошок» за формулою (6.21):

$$N_{\text{л}} = \frac{1\,004,88 \cdot 3,5}{5 \cdot 11} = 63,95 = 64 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості лотків у одній вагонетці для сушіння корпусів драже «Цвітний горошок» за формулою (6.22):

$$N_{\text{лв}} = \frac{1,7}{0,1 + 0,05} = 11,33 = 11 \text{ шт}$$

Розрахунок кількості вагонеток для сушіння корпусів драже «Цвітний горошок» за формулою (6.23):

$$N_{\text{в}} = \frac{64}{11} = 5,81 = 6 \text{ шт}$$

Розрахунок площі під вагонетки для сушіння корпусів драже «Цвітний горошок» за формулою (6.24):

$$S_{\text{в}} = 0,7 \cdot 0,4 \cdot 6 \cdot 1,3 = 2,184 = 3 \text{ м}^2$$

Розрахунки основного обладнання наведено у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1

Підсумкова специфікація основного обладнання

Найменування обладнання		Кількість, шт	Технічні характеристики	
			габаритні розміри, мм	потужність електро-двигуна, кВт/год
1		2	3	4
Просіювач HORFOOD ВПМ-700		1	1200×900×1600	1,1

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		74

1	2	3	4
Стационарна ємність з масляною сорочкою ЕФЕС КВМ-600	1	1300×1300×1800	9,0
Змішувач харчовий Скіф 100	2	800×700×1300	1,1
Змішувач харчовий Скіф 1500	1	1800×1800×2500	7,5
Жиротопка ПЖ-3	1	1100×900×1200	6,0
Плиту КИЙ-В ПЕ-1Н	2	600×600×850	3,0
Технологічна ванна на 150 л	1	800×600×850	-
Протирочна машина С 80 ROBOT COUPE	1	650×400×1250	1,5
Кутер Robot Coupe R20	1	760×600×1250	4,5
Варильний котел з масляною сорочкою Stephan Vacutherm V-МС 100	1	1600×1200×1800	18,5
Варильний котел з масляною сорочкою Orest EBP-80LC	1	900×900×900	9,0
Варильний котел з масляною сорочкою Ефес КПЕЕ-60М	1	900×800×950	6,0
Збірник-змішувач МТ50	3	600×600×1200	0,75
Збивальна машина Stephan UM 130	2	1400×900×1400	22,0
Збивальна машина Stephan UM 60	1	1100×800×1300	11,0
Дискова різальна машина РМД-200	1	700×600×1300	1,5
Глазурувальна машина ЕМ200	1	1800×700×1400	1,5
Машина індивідуального обгортання за принципом flow-pack ULMA FM 305	2	4000×900×1800	5,5
Зефіровідсаджувальна машина А2VM ЗВМ-600	2	2500×1200×1700	4,0
Дражирувальний барабан ВУ1000	12	1200×1000×1500	1,1

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		75

7.1. Розрахунок потреби у холодній та гарячій воді

Розрахунки велись на 2 зміни по 12 год кожна. Орієнтовна чисельність працівник у зміні становить 45 осіб.

Водопостачання проєктованої кондитерської фабрики передбачається від централізованої міської водопровідної мережі. Вода на підприємстві використовується для технологічних, санітарно-технічних та господарсько-побутових потреб.

Розрахунки проводились за наступними формулами:

Загальні добові витрати води:

$$Q_{\text{в}}^{\text{доб}} = P_{\text{ф}}^{\text{доб}} \cdot q \quad (7.1)$$

де $Q_{\text{в}}^{\text{доб}}$ – загальні добові витрати води, м³/добу;

$P_{\text{ф}}^{\text{доб}}$ – продуктивність фабрики за добу, т/добу;

q – питома норма на 1 т продукції з методичних рекомендацій (4 м³/т).

Дбові витрати води на технологічні потреби:

$$Q_{\text{в}}^{\text{тех}} = Q_{\text{в}}^{\text{доб}} \cdot a_{\text{тех}} \quad (7.2)$$

де $Q_{\text{в}}^{\text{тех}}$ – добові витрати води на технологічні потреби, м³/добу;

$Q_{\text{в}}^{\text{доб}}$ – загальні добові витрати води, м³/добу;

$a_{\text{тех}}$ – частка технологічних витрат від загальної витрати з методичних рекомендацій (35% = 0,35).

Дбові витрати води на миття обладнання та інвентарю:

$$Q_{\text{в}}^{\text{обл}} = Q_{\text{в}}^{\text{доб}} \cdot a_{\text{обл}} \quad (7.3)$$

де $Q_{\text{в}}^{\text{тех}}$ – добові витрати води на миття обладнання та інвентарю, м³/добу;

$a_{\text{обл}}$ – частку витрат на миття обладнання та інвентарю від загальної витрати з методичних рекомендацій (40% = 0,4).

Дбові витрати води на миття виробничих і складських приміщень:

$$Q_{\text{в}}^{\text{прим}} = \frac{S \cdot q}{1000} \quad (7.4)$$

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		76

де $Q_{\text{в}}^{\text{прим}}$ – добові витрати води на миття виробничих і складських приміщень, м³/добу;

S – прийнята площа складських приміщень (табл. 5.1) з урахуванням виробничих (з табл. 6,1), допоміжних і санітарно-побутових приміщень площу, що підлягає миттю, м²;

q – питома норма витрат води на миття підлоги згідно з методичними рекомендаціями (2 дм³/м²).

Добові витрати води на господарсько-побутові потреби:

$$Q_{\text{в}}^{\text{поб}} = \frac{N \cdot n_{\text{зм}} \cdot q}{1000} \quad (7.5)$$

де $Q_{\text{в}}^{\text{поб}}$ – добові витрати води на миття виробничих і складських приміщень, м³/добу;

N – кількість працівників у зміну, осіб;

$n_{\text{зм}}$ – кількість змін на добу, шт;

q – питома норма водоспоживання на одного працівника за зміну з методичних рекомендацій (25 дм³/м²).

Добовий резерв та невраховані витрати води:

$$Q_{\text{в}}^{\text{рез}} = Q_{\text{в}}^{\text{доб}} - (Q_{\text{в}}^{\text{тех}} + Q_{\text{в}}^{\text{обл}} + Q_{\text{в}}^{\text{прим}} + Q_{\text{в}}^{\text{поб}}) \quad (7.6)$$

де $Q_{\text{в}}^{\text{рез}}$ – добовий резерв та невраховані витрати води, м³/добу.

Витрати за зміну:

$$Q^{\text{зм}} = \frac{Q^{\text{доб}}}{n_{\text{зм}}} \quad (7.7)$$

де $Q^{\text{зм}}$ – витрати за зміну, м³/зміну;

$Q^{\text{доб}}$ – витрати за добу, м³/добу.

Витрати за годину:

$$Q^{\text{год}} = \frac{Q^{\text{зм}}}{\tau_{\text{зм}}} \quad (7.8)$$

де $Q^{\text{год}}$ – витрата за годину, м³/год;

$\tau_{\text{зм}}$ – тривалість однієї зміни, год.

Витрата на рік:

$$Q^{\text{рік}} = Q^{\text{доб}} \cdot \text{ФРЧ} \quad (7.9)$$

де $Q^{\text{рік}}$ – витрата на рік, м³/рік.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		77

ФРЧ – фонд робочого часу, діб (для підприємств, що спеціалізуються на виробництві ЦКВ, ФРЧ становить 244 доби).

Добові витрати гарячої води:

$$Q_{Г.В}^{доб} = \frac{Q_{В}^{доб} \cdot q_{Г.В} \cdot (t_{п} - t_{х})}{t_{Г} - t_{х}} \quad (7.10)$$

де $Q_{В}^{доб}$ – добові витрати гарячої води, м³/добу;

$q_{Г.В}$ – питома частка підігрітої води у загальній витраті з методичних рекомендацій (80% = 0,8).

$t_{п}$ – температура підігрітої води (55 °С);

$t_{х}$ – температура гарячої води (75 °С);

$t_{Г}$ – температура холодної води (5 °С).

Добові витрати холодної води:

$$Q_{Х.В}^{доб} = Q_{В}^{доб} - Q_{Г.В}^{доб} \quad (7.11)$$

де $Q_{В}^{доб}$ – загальні добові витрати води, м³/добу;

$Q_{Х.В}^{доб}$ – добові витрати холодної води, м³/добу.

Розрахунки:

Розрахунок добової продуктивності фабрики з таблиці 3.2:

$$P_{ф}^{доб} = 4,754 + 2,852 + 1,902 = 9,508 \text{ т/добу}$$

Розрахунок загальної добових витрати води за формулою (7.1):

$$Q_{В}^{доб} = 9,508 \cdot 4 = 38,032 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Розрахунок добових витрат води на технологічні потреби за формулою (7.2):

$$Q_{В}^{тех} = 38,032 \cdot 0,35 = 13,311 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Розрахунок добових витрат води на миття обладнання та інвентарю за формулою (7.3):

$$Q_{В}^{обл} = 38,032 \cdot 0,4 = 15,213 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Розрахунок добових витрат води на миття виробничих і складських приміщень за формулою (7.4):

$$Q_{В}^{прим} = \frac{2\,400 \cdot 2}{1\,000} = 4,8 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Розрахунок добових витрат води на господарсько-побутові потреби за формулою (7.5):

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		78

$$Q_{\text{в}}^{\text{поб}} = \frac{45 \cdot 2 \cdot 25}{1000} = 2,25 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Розрахунок добового резерву та неврахованих витрат води за формулою (7.6):

$$Q_{\text{в}}^{\text{рез}} = 38,032 - (13,311 + 15,213 + 4,8 + 2,25) = 2,458 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Результати розрахунків добового водоспоживання підприємства наведено у таблиці 7.1.

Таблиця 7.1

Структура добового водоспоживання підприємства

Напрямок використання води	Витрата, м³/добу	Частка, %
Технологічні потреби	13,311	35
Миття обладнання, інвентарю, транспортерів і тари	15,213	40
Миття виробничих і складських приміщень	4,800	12,6
Господарсько-побутові потреби персоналу	2,250	5,9
Резерв та невраховані витрати	2,458	6,5
Разом	38,032	100

Розрахунок загальних витрат води за зміну за формулою (7.7):

$$Q_{\text{в}}^{\text{зм}} = \frac{38,032}{2} = 19,016 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Розрахунок загальних витрат води за годину за формулою (7.8):

$$Q_{\text{в}}^{\text{год}} = \frac{19,016}{12} = 1,59 \text{ м}^3/\text{год}$$

Розрахунок загальних витрат води на рік за формулою (7.9):

$$Q_{\text{в}}^{\text{рік}} = 38,032 \cdot 244 = 9\,279,808 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Розрахунок добових витрат гарячої води за формулою (7.10):

$$Q_{\text{г.в}}^{\text{доб}} = \frac{38,032 \cdot 0,8 \cdot (55 - 5)}{75 - 5} = 21,736 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Розрахунок витрат гарячої води за зміну за формулою (7.7):

$$Q_{\text{г.в}}^{\text{зм}} = \frac{21,736}{2} = 13,868 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Розрахунок витрат гарячої води за годину за формулою (7.8):

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		79

$$Q_{г.в}^{год} = \frac{13,868}{12} = 1,156 \text{ м}^3/\text{год}$$

Розрахунок витрат гарячої води на рік за формулою (7.9):

$$Q_{г.в}^{рік} = 21,736 \cdot 244 = 5\,303,584 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Розрахунок добових витрат холодної води за формулою (7.11):

$$Q_{х.в}^{доб} = 38,032 - 21,736 = 16,296 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Розрахунок витрат холодної води за зміну за формулою (7.7):

$$Q_{х.в}^{зм} = \frac{16,296}{2} = 8,148 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Розрахунок витрат холодної води за годину за формулою (7.8):

$$Q_{х.в}^{год} = \frac{8,148}{12} = 0,679 \text{ м}^3/\text{год}$$

Розрахунок витрат холодної води на рік за формулою (7.9):

$$Q_{х.в}^{рік} = 16,296 \cdot 244 = 3\,976,224 \text{ м}^3/\text{рік}$$

Результати розрахунків витрат холодної та гарячої води наведено у таблиці 7.2.

Таблиця 7.2

Зведені витрати холодної та гарячої води

Вид води	Витрата, м³/год	Витрата, м³/добу	Витрата, м³/рік
Гаряча вода	1,156	21,736	5 303,584
Холодна вода	0,679	16,296	3 976,224
Загальна витрата води	1,835	38,032	9 279,808

7.2. Розрахунок каналізації

Стічні води кондитерської фабрики утворюються під час миття технологічного обладнання, інвентарю, виробничих приміщень, а також у результаті господарсько-побутового використання води персоналом.

Добова кількість стічних вод розраховується за наступною формулою :

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		80

$$Q_{\text{ст}}^{\text{доб}} = Q_{\text{в}}^{\text{доб}} \cdot 0,8 \quad (7.12)$$

де $Q_{\text{в}}^{\text{доб}}$ – добові витрати стічних вод, м³/добу;

$Q_{\text{в}}^{\text{доб}}$ – загальні добові витрати води, м³/добу;

0,8 – коефіцієнт переходу води у стічні води.

Розрахунки:

Розрахунок добової кількості стічних вод за формулою (7.12):

$$Q_{\text{ст}}^{\text{доб}} = 38,032 \cdot 0,8 = 30,426 \text{ м}^3/\text{добу}$$

Розрахунок кількості стічних вод за зміну за формулою (7.7):

$$Q_{\text{ст}}^{\text{зм}} = \frac{30,426}{2} = 15,213 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

Розрахунок кількості стічних вод за годину за формулою (7.8):

$$Q_{\text{ст}}^{\text{год}} = \frac{15,213}{12} = 1,268 \text{ м}^3/\text{год}$$

Розрахунок кількості стічних вод на рік за формулою (7.9):

$$Q_{\text{ст}}^{\text{рік}} = 30,426 \cdot 244 = 7\,423,944 \text{ м}^3/\text{рік}$$

7.3. Розрахунок витрат електроенергії

Електроенергія на проєктованій кондитерській фабриці використовується для роботи технологічного обладнання: просіювачів, змішувачів, варильних котлів, збивальних машин, дражирувальних барабанів, глазурувальної, відсаджувальної та пакувальної машин, а також додатково використовуються транспортери, вентиляційне обладнання, освітлення, допоміжні механізми.

Розрахунки проводились за наступними формулами:

Добова витрата електроенергії:

$$W_{\text{ел}}^{\text{доб}} = \sum P_{\text{об}} \cdot \tau \cdot 1,1 \quad (7.13)$$

де $W_{\text{ел}}^{\text{доб}}$ – добова витрата електроенергії, кВт·год/добу;

$\sum P_{\text{об}}$ – сумарна встановлена потужність обладнання, кВт;

τ – ефективний час роботи обладнання за добу (22год)

1,1 – коефіцієнт додаткових витрат.

Річна витрата електроенергії:

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		81

$$W_{\text{ел}}^{\text{рік}} = W_{\text{ел}}^{\text{доб}} \cdot \text{ФРЧ} \quad (7.14)$$

де $W_{\text{рік}}^{\text{доб}}$ – річна витрата електроенергії, кВт·год/рік;

ФРЧ – фонд робочого часу, діб (для підприємств, що спеціалізуються на виробництві ЦКВ, ФРЧ становить 244 доби).

Розрахунки:

Розрахунок сумарної потужності основного технологічного обладнання з таблиці 6.1:

$$\sum P_{\text{об}} = 1,1 + 9,0 + 1,1 + 7,5 + 6,0 + 3,0 + 1,5 + 4,5 + 18,5 + 9,0 + 6,0 + 0,75 + 22,0 + 11,0 + 1,5 + 1,5 + 5,5 + 4,0 + 1,1 = 114,55 \text{ кВт/год}$$

Розрахунок добової витрати електроенергії за формулою (7.13):

$$W_{\text{ел}}^{\text{доб}} = 114,55 \cdot 22 \cdot 1,1 = 2\,772,11 \text{ кВт} \cdot \text{год/добу}$$

Розрахунок річної витрати електроенергії за формулою (7.14):

$$W_{\text{ел}}^{\text{рік}} = 2\,772,11 \cdot 244 = 676\,394,84 \text{ кВт} \cdot \text{год/рік}$$

7.4. Заходи з енергозбереження

Одним із важливих напрямків підвищення ефективності роботи кондитерського підприємства є раціональне використання енергетичних ресурсів. Зниження витрат електроенергії, води та теплової енергії дозволяє зменшити собівартість продукції, підвищити конкурентоспроможність підприємства та знизити негативний вплив на навколишнє середовище.

Для зменшення витрат електроенергії передбачається використання сучасного високоефективного технологічного обладнання, оснащеного електродвигунами з високим коефіцієнтом корисної дії [7,9].

Для транспортерів та допоміжних механізмів доцільним є використання частотних перетворювачів, які забезпечують плавне регулювання швидкості електродвигунів та зменшують споживання електроенергії в періоди неповного навантаження.

Для освітлення виробничих, складських та адміністративно-побутових приміщень передбачається застосування світлодіодних світильників (LED), що

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		82

забезпечують зниження споживання електроенергії на 50–70 % порівняно з традиційними джерелами світла.

На підприємстві використовуються варильні котли з масляною сорочкою, що зменшує втрати теплоти. Всі нагрівальні апарати та трубопроводи теплоносіїв повинні бути обладнані ефективною теплоізоляцією.

Варильні процеси рекомендується здійснювати у закритих апаратах, що дозволяє зменшити теплові втрати через випаровування та скоротити тривалість технологічного циклу.

Для контролю температурних режимів необхідно використовувати автоматичні системи регулювання температури, які забезпечують підтримання заданих параметрів без перевитрат теплової енергії.

Для своєчасного виявлення витоків води необхідно проводити регулярний контроль стану трубопроводів, арматури та насосного обладнання.

Важливим фактором енергозбереження є організація ефективної експлуатації обладнання. Для цього передбачаються:

- своєчасне технічне обслуговування обладнання;
- контроль навантаження електродвигунів;
- автоматичне вимкнення обладнання під час простоїв;
- впровадження систем обліку споживання електроенергії та води;
- дотримання оптимальних режимів роботи технологічних ліній;
- навчання персоналу принципам раціонального використання енергетичних ресурсів [8].

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		83

РОЗДІЛ 8

ТЕХНОХІМІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА, УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ ТА МЕТРОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Технохімічний контроль на підприємстві є ключовим елементом системи управління якістю та безпечністю харчової продукції. Контроль здійснюється центральною виробничою лабораторією та цеховими лабораторіями і охоплює всі стадії технологічного процесу — від надходження сировини до випуску готових виробів. Основною метою технохімічного контролю є забезпечення стабільної якості, високих органолептичних показників, харчової безпечності кремово-збивних цукерок «Манук», зефіру «Ванільний» та драже «Цвітний горошок», а також попередження браку і втрат сировини.

Виробнича лабораторія здійснює перевірку основної та допоміжної сировини, напівфабрикатів на всіх етапах технологічного процесу, проводить аналізи готових виробів, оформлює акти забракованої продукції та встановлює причини виникнення відхилень. Усі результати аналізів своєчасно доводяться до технологічної служби для оперативного реагування на можливі порушення режимів [1,10].

Центральна лабораторія здійснює вхідний контроль усієї сировини, що надходить на підприємство. За результатами лабораторного аналізу оформлюється висновок про відповідність сировини вимогам діючих ДСТУ та технічних умов. У випадку відхилень сировина до виробництва не допускається. Окрім того, лабораторія здійснює періодичний контроль сировини та готових виробів, які зберігаються на складах, із перевіркою умов зберігання та термінів придатності [1,10].

Працівники лабораторії проводять органолептичну оцінку кремово-збивних цукерок «Манук», зефіру «Ванільний» та драже «Цвітний горошок», перевіряють дотримання температурних режимів варіння сиропів, збивання мас, накатування корпусів, забарвлення, глянсування, вистоювання та сушіння. Лабораторія бере участь у впровадженні нових рецептур та вдосконаленні технологічних режимів,

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		84

проводить дослідні варки, впроваджує сучасні методи контролю відповідно до вимог НАССР та ДСТУ [10].

Особлива увага приділяється контролю санітарного стану виробничих приміщень, обладнання та персоналу. Регулярно здійснюються мікробіологічні дослідження сировини, напівфабрикатів, змивів з устаткування, повітря та готової продукції. Це дозволяє гарантувати мікробіологічну безпечність виробів і відповідність санітарним вимогам [10].

Уся робота лабораторій документується відповідно до затверджених форм журналів. Журнали нумеруються, прошнуровуються, а кількість сторінок завіряється підписом керівника підприємства та печаткою. Записи виконуються чорнилами чітко і розбірливо. Виправлення вносяться шляхом закреслення помилкового запису однією лінією з внесенням правильних даних над закресленим та підтверджуються підписом відповідальної особи та керівника групи НАССР [10].

На підприємстві ведуться такі форми документації:

Форма №1 «Оповіщення» — заповнюється комірником при надходженні кожної партії сировини і подається в центральну лабораторію. Після аналізу повертається із висновком щодо придатності [10].

Форма №2 «Журнал реєстрації вхідної сировини» — ведеться на підставі оповіщень і використовується для фіксації даних про всі партії сировини [10].

Форми №3–8 «Журнали аналізів сировини» — містять результати визначення фізико-хімічних показників окремих видів сировини (цукру та цукрової пудри, глазури, патоки, агар-агару та пектину, молока згущеного, яєчного білка, яблучного пюре, сухого альбуміну, маргарину, насіння чіа, молочної кислоти, лимонної кислоти, ароматизаторів тощо) [10].

Форма №9 «Журнал мікробіологічних аналізів» — призначений для реєстрації результатів мікробіологічного контролю [10].

Форма №10 «Журнал контролю якості сировини і напівфабрикатів, що надходять у виробництво» [10].

Форма №11 «Рецептурний журнал заправки сировини» — використовується для контролю дотримання рецептур [10].

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		85

Форма №12 «Акт на затверджену продукцію» — складається після закінчення виробництва партії готових цукерок [10].

Відбір проб сировини, напівфабрикатів і готової продукції здійснюється згідно з вимогами ДСТУ 4619:2006. Проби беруть із різних місць тари з метою отримання репрезентативної суміші, яку ретельно перемішують і формують об'єднану пробу. Кожна проба супроводжується актом із зазначенням номера партії, дати, умов відбору та підписів відповідальних осіб [11].

Контроль готової продукції здійснюють відповідно до вимог чинних нормативних документів [11, 12]:

- ДСТУ 4683:2006 Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин.
- ДСТУ 4910:2008 — Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин.
- ДСТУ 5024:2008 — Вироби кондитерські. Методи визначання кислотності та лужності.
- ДСТУ 5060:2008 — Вироби кондитерські. Методи визначення жирів.
- ДСТУ 5059:2008 — Вироби кондитерські. Методи визначення цукрів.
- ДСТУ 5076:2008 — Вироби кондитерські. Методи визначання ступеня подрібнення та реологічних показників.
- ДСТУ 4672:2006 — Вироби кондитерські. Методи визначення золи і металомангнітних домішок.
- ДСТУ 4619:2006 — правила приймання та методи відбору проб.
- ДСТУ 4619:2006 Вироби кондитерські. Правила приймання, методи відбору та підготовки проб [9].

Схема вхідного лабораторного контролю наведено у таблиці 8.1.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		86

Схема вхідного лабораторного контролю

Об'єкт контролю	Місце відбору проби	Показники, що визначаються	Показник якості	Періодичність контролю	Відповідальний за проведення аналізу
1	2	3	4	5	6
Цукор-пісок	Мішків/автосцистерни	Масова частка вологи, %	$\leq 0,14$	Кожна партія	Лаборант
		Масова частка сахарози, %	$\geq 99,75$	Кожна партія	Лаборант
Патока крохмальна	Резервуари	Масова частка сухих речовин, %	78...82	Кожна партія	Лаборант
		Масова частка редукуючих речовин	Відповідно ДСТУ	Кожна партія	Лаборант
Агар / пектин	Мішки	Гелеутворююча здатність	Відповідно ТУ	Кожна партія	Лаборант
		Вологість, %	≤ 16	Кожна партія	Лаборант
Молоко згущене незбиране з цукром	Металеві бочки / банка постачальника	Масова частка вологи, %	$\leq 26,5$	Кожна партія	Лаборант
		Масова частка жиру, %	$\approx 8,5$	Кожна партія	Лаборант
		Масова частка сахарози, %	$\approx 43-46$	Кожна партія	Лаборант
		Кислотність °Т	≤ 55	Кожна партія	Лаборант
		Наявність сторонніх домішок	Не допускається	Кожна партія	Лаборант
		Мікробіологічні показники	У межах норм ДСТУ	Кожна партія	Мікробіолог

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		87

1	2	3	4	5	6
Яєчний білок (сухий / натуральний)	Заводська упаковка	Сміттєві домішки, запах, колір	Відповідність ДСТУ	Кожна партія	Лаборант
		Мікробіологічні показники	У межах норм	Кожна партія	Мікробіолог
Яблучне пюре	Металеві бочки	Масова частка сухих речовин, %	Не менше 9...12	Кожна партія	Лаборант
		Кислотність	За нормою	Кожна партія	Лаборант
Маргарин	Блоки в заводській тарі	Масова частка жиру, %	≥ 82	Кожна партія	Лаборант
		Кислотне число	До 2,0	Кожна партія	Лаборант
Кондитерська глазур	Блоки	Масова частка жиру, %	32–36	Кожна партія	Лаборант
		Органолептичні показники	Відповідність ДСТУ	Кожна партія	Лаборант
Насіння чіа	Мішки	Вологість, %	≤ 8	Кожна партія	Лаборант
		Наявність шкідників	Не допускається	Кожна партія	Лаборант
Лимонна / молочна кислота	Упаковка постачальника	Чистота продукту	Відповідність ДСТУ	Кожна партія	Лаборант
Ванілін / есенції	Банки	Аромат і колір	Відповідність ТУ	Кожна партія	Лаборант
Харчові барвники	Заводська упаковка	Інтенсивність кольору, однорідність	Відповідність ТУ	Кожна партія	Лаборант
		Чистота продукту	Без сторонніх домішок	Кожна партія	Лаборант
Олія рослинна рафінована	Каністри / бочки	Кислотне число	Відповідно ДСТУ	Кожна партія	Лаборант
		Прозорість, запах, смак	Власиві продукту	Кожна партія	Лаборант

1	2	3	4	5	6
Віск харчовий	Заводська упаковка	Вигляд та колір	Відповідність ТУ	Кожна партія	Лаборант
		Температура плавлення	Відповідно ТУ	Кожна партія	Лаборант
Парафін харчовий	Заводська упаковка	Зовнішній вигляд	Однорідний, без сторонніх включень	Кожна партія	Лаборант
		Температура плавлення	Відповідно ТУ	Кожна партія	Лаборант
Тальк харчовий	Мішки	Масова частка вологи, %	≤ 1,0	Кожна партія	Лаборант
		Чистота продукту	Без сторонніх домішок	Кожна партія	Лаборант
		Дисперсність	Відповідно ТУ	Кожна партія	Лаборант
Питна вода	Водопровід	Санітарно-мікробіологічні показники	Відповідність нормам	1 раз на місяць	Мікробіолог
Пакувальні матеріали	Склад	Зовнішній вигляд, маркування, запах	Відповідність ТУ	Кожна партія	Комірник / Лаборант

Схема виробничого контролю варильного відділення наведена в таблиці 8.2.

Таблиця 8.2

Схема виробничого контролю

Об'єкт контролю	Місце відбору проби	Показник якості	Норма	Періодичність контролю	Відповідальний
1	2	3	4	5	6
Пектиново-цукрова суміш	Варочний котел	Масова частка сухих речовин, %	77,5...78,5	Кожна варка	Лаборант

1	2	3	4	5	6
Сироп з драгле-утворювачем	Варильний котел	Температура сиропу, °С	63...67	Постійно	Технолог
		Масова частка сухих речовин, %	78...80	Кожна варка	Лаборант
		Прозорість, в'язкість	Однорідний	Кожна варка	Технолог
Агаро-цукрова суміш	Варильний котел	Температура, °С	104	Постійно	Технолог
Сироп з агаром	Варильний котел	Температура сиропу, °С	110...116	Постійно	Технолог
		Масова частка сухих речовин, %	78...82	Кожна варка	Лаборант
		Прозорість, в'язкість	Однорідний	Кожна варка	Технолог
Цукровий сироп (кондир)	Варильний котел	Температура сиропу, °С	108...112	Постійно	Технолог
		Масова частка сухих речовин, %	95...97	Кожна варка	Лаборант
		Прозорість сиропу	Без помутніння та кристалів	Кожна варка	Технолог
Поливний сироп	Варильний котел	Температура сиропу, °С	60...70	Постійно	Технолог
		Масова частка сухих речовин, %	75...80	Кожна варка	Лаборант
		Однорідність сиропу	Без осаду та сторонніх домішок	Кожна варка	Технолог
Зефірна маса	На виході зі збивальної машини	Щільність, г/см³	Не більше 0,6	Кожна варка	Лаборант
		рН маси	3,2–3,6	Кожна варка	Лаборант
		Структура	Дрібно-пориста	Постійно	Технолог

1	2	3	4	5	6
Кремово-збивна маса «Манук»	На виході зі збивальної машини	Коефіцієнт збивання	Стабільний	Кожна варка	Технолог
		pH маси	3,4–4,2	Кожна варка	Лаборант
Столи для розмазування маси	Після нанесення маси	Товщина шару	Рівномірна	Постійно	Технолог / Контролер
		Однорідність поверхні	Без розривів, підтягування, пустот	Постійно	Контролер
		Чистота поверхні столів	Відповідність санітарним нормам	Перед початком зміни та після миття	Майстер / Санстанція
Вистоювання зефіру	Камера вистоювання	Температура повітря, °C	18–22	Постійно	Автоматика
		Відносна вологість, %	60–75	Постійно	Автоматика
Сушіння зефіру	Камера сушіння	Температура, °C	35–45	Постійно	Автоматика
Глазур для «Манук»	Перед глазуруванням	Температура глазури, °C	30–34	Постійно	Автоматика
Глазурування	Вихід з глазурувальної машини	Товщина шару глазури	В межах рецептури	1 раз на 30 хв	Контролер
		Якість покриття	Рівномірне, без дефектів	Постійно	Контролер
Драже після поливання	Дражирувальний барабан	Рівномірність нанесення сиропу	Рівномірна	Кожна партія	Контролер

1	2	3	4	5	6
Драже після сушіння	Сушильна камера	Вологість корпусів, %	Відповідно до рецептури	Кожна партія	Лаборант
		Відсутність деформацій та тріщин	Не допускається	Кожна партія	Контролер
Забарвлене драже	Після забарвлення	Рівномірність кольору	Однорідне забарвлення	Кожна партія	Контролер
		Інтенсивність кольору	Відповідно до рецептури	Кожна партія	Лаборант
Драже після глянсування	Дражирувальний барабан	Блиск поверхні	Рівномірний	Кожна партія	Контролер
		Якість покриття воском, парафіном та тальком	Без матових ділянок	Кожна партія	
Готові цукерки «Манук»	Контрольна стрічка	Кількість шт/кг	Не менше 65	Кожна партія	Контролер
		Масова частка води, %	15–22	Кожна партія	Лаборант
Готовий зефір «Ванільний»	Контрольна стрічка	Щільність, г/см³	Не більше 0,6	Кожна партія	Лаборант
		Масова частка води, %	15–20	Кожна партія	Лаборант
Готове драже «Цвітний горошок»	Контрольна стрічка	Масова частка води, %	Не більше 5,0	Кожна партія	Лаборант
		Зовнішній вигляд	Поверхня гладка, блискуча, без тріщин	Кожна партія	Контролер
		Колір	Рівномірний, властивий рецептурі	Кожна партія	Контролер
		Смак і запах	Властиві виробу, без сторонніх присмаків і запахів	Кожна партія	

Схема мікробіологічного контролю

Об'єкт дослідження	Показники, що визначаються	Періодичність контролю	Відповідальний
1	2	3	4
Питна вода	БГКП, загальне мікробне число	1 раз на місяць	Мікробіолог
Сировина (цукор, патока, агар/пектин, білок, пюре, глазур, чіа тощо)	КМАФАнМ, БГКП, дріжджі та плісняві гриби	Кожна партія	Мікробіолог
Змиви з обладнання (в т.ч. столів для розмазування)	БГКП, стафілококи, дріжджі, плісняві гриби	1 раз на тиждень, а також після санітарної обробки	Мікробіолог
Змиви з рук персоналу	БГКП, стафілококи	2 рази на місяць (вибірково)	Мікробіолог
Повітря виробничих приміщень	Кількість грибів і дріжджів	1 раз на квартал	Мікробіолог
Готові цукерки «Манук»	КМАФАнМ, дріжджі, плісняві гриби, патогенні мікроорганізми	Кожну партію (вибірково)	Мікробіолог
Готовий зефір «Ванільний»	КМАФАнМ, дріжджі, плісняві гриби, патогенні мікроорганізми	Кожну партію (вибірково)	Мікробіолог
Готове драже «Цвітний горошок»	КМАФАнМ, дріжджі, плісняві гриби, патогенні мікроорганізми	Кожну партію (вибірково)	Мікробіолог

Дотримання періодичного технохімічного та мікробіологічного контролю, визначеної у наведених таблицях, а також своєчасне реагування на будь-які відхилення технологічних параметрів дають змогу ефективно попереджувати виникнення браку, стабілізувати якість напівфабрикатів і готових виробів та раціонально використовувати сировинні ресурси підприємства. Злагоджена робота виробничої та центральної лабораторій у тісній взаємодії з цеховим персоналом

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		93

забезпечує постійний нагляд за дотриманням рецептур, технологічних режимів, санітарно-гігієнічних вимог і умов зберігання продукції. Це гарантує випуск безпечних, стабільних за якістю кремово-збивних цукерок «Манук», зефіру «Ванільний» та драже «Цвітний горошок», що повністю відповідають вимогам чинних ДСТУ та стандартів системи управління безпечністю харчових продуктів НАССР [1,13]. Ефективно організована система технохімічного контролю виступає не лише основним інструментом забезпечення харчової безпеки, але й важливим чинником підвищення конкурентоспроможності та надійності підприємства на ринку кондитерських виробів [13].

Метрологічне забезпечення засобів вимірювання для виконання контролю якості наведене у таблиці 8.4.

Таблиця 8.4

Метрологічне забезпечення засобів вимірювання

№	Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або ТУ)	Межі вимірювання	Клас точності, допустимі похибки
1	2	3	4	5
1	Зважування цукру, патоки, яблучного пюре, згущеного молока	Ваги платформні електронні ВПЕ-Центровес	0...600 кг	±0,1 кг
2	Зважування пектину, агару, альбуміну, кислот, барвників, тальку	Ваги лабораторні ВЛТЕ-500	0...500 г	±0,01 г
3	Контроль вологості цукру, агару, пектину, альбуміну	Шафа сушильна СНОЛ	50...200 °С	±2 °С
		Терези лабораторні ВЛТЕ-500	0...500 г	±0,01 г
		Ексикатор лабораторний	—	—
4	Контроль якості води	ДСанПіН 2.2.4-171-10, лабораторний аналіз	Згідно нормативів	Згідно методик

1	2	3	4	5
5	Сироп з драглеутворювачем	Термометр цифровий Testo 110	- 50...150 °C	±0,5 °C
		Рефрактометр цифровий Atago PAL-3	0...93 % сухих речови н	±0,1 %
		Віскозиметр ВЗ-246	10...500 с	±2 %
6	Сироп з агаром	Термометр цифровий Testo 110	- 50...150 °C	±0,5 °C
		Рефрактометр цифровий Atago PAL-3	0...93 % сухих речови н	±0,1 %
		Віскозиметр ВЗ-246	10...500 с	±2 %
7	Кондир та поливний сироп для драже	Термометр цифровий Testo 110	- 50...150 °C	±0,5 °C
		Рефрактометр цифровий Atago PAL-3	0...93 % сухих речови н	±0,1 %
8	Кремово-збивна маса «Манук»	pH-метр pH-150M	0...14 pH	±0,05 pH
		Термометр цифровий Testo 110	- 50...150 °C	±0,5 °C
		Секундомір СОПр-2а-3	0...60 хв	±0,2 с
9	Зефірна маса	pH-метр pH-150M	0...14 pH	±0,05 pH
		Комплект для визначення густини (мірний циліндр та ваги)	0,1...2,0 г/см³	±0,01 г/см³
		Термометр цифровий Testo 110	- 50...150 °C	±0,5 °C

1	2	3	4	5
10	Вистоювання зефіру	Термогігрометр Testo 608-N1	-10...70 °C	±0,5 °C
			10...95 %	±3 %
11	Сушіння зефіру	Термогігрометр Testo 608-N1	-10...70 °C	±0,5 °C
			10...95 %	±3 %
12	Температура глазури	Термометр цифровий Testo 110	- 50...150 °C	±0,5 °C
13	Товщина глазурного шару	Штангенциркуль ШЦ-I-150	0...150 мм	±0,05 мм
14	Дражирування корпусів драже	Тахометр цифровий ДТ-2234С	2...9999 об/хв	±0,05 %
15	Сушіння корпусів драже	Термогігрометр Testo 608-N1	-10...70 °C	±0,5 °C
			10...95 %	±3 %
16	Контроль маси виробів	Ваги лабораторні ВЛТЕ-5000	0...5000 г	±1 г
17	Контроль розмірів виробів	Штангенциркуль ШЦ-I-150	0...150 мм	±0,05 мм
18	Контроль вологості готових цукерок «Манук»	Шафа сушильна СНОЛ	50...200 °C	±2 °C
		Терези лабораторні ВЛТЕ-500	0...500 г	±0,01 г
19	Контроль вологості готового зефіру «Ванільний»	Шафа сушильна СНОЛ	50...200 °C	±2 °C
		Терези лабораторні ВЛТЕ-500	0...500 г	±0,01 г
20	Контроль щільності готового зефіру	Комплект для визначення густини (мірний циліндр та ваги)	0,1...2,0 г/см³	±0,01 г/см³
21	Контроль вологості готового драже «Цвітний горошок»	Шафа сушильна СНОЛ	50...200 °C	±2 °C
		Терези лабораторні ВЛТЕ-500	0...500 г	±0,01 г
22	Органолептичний контроль цукерок, зефіру та драже	Дегустаційний стіл, стандартне освітлення згідно ДСТУ	—	Відповідність ДСТУ

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		96

1	2	3	4	5
23	Контроль температури та вологості складів	Термогігрометр Testo 608-N1	-10...70 °C	±0,5 °C
			10...95 %	±3 %
24	Облік витрат води	Лічильник води ЛК-25	0,03...10 м³/год	±2 %
25	Облік електроенергії	Лічильник електричної енергії НІК 2303	0...1000 кВт·год	±1 %

РОЗДІЛ 9
БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Будівля кондитерської фабрики прийнята одноповерховою. Висота виробничих приміщень до низу несучих конструкцій становить 6,0 м, що забезпечує можливість встановлення технологічного обладнання, вентиляційних систем та прокладання інженерних комунікацій. Розміри виробничого корпусу в плані становлять 72×36 м. Відмітка рівня підлоги першого поверху прийнята на 0,000 м відносно планувальної відмітки території.

Перекрыття виробничого корпусу виконане із збірних залізобетонних плит по залізобетонних балках. Покриття будівлі суміщене, утеплене, із внутрішнім водовідведенням.. Сітка колон становить 6×6 м. Фундаменти під колони - залізобетонні стаканного типу. Під варильними котлами передбачено посилені монолітні фундаменти [14,17].

Вікна прийняті металопластикові з двокамерними склопакетами, що забезпечують належні теплоізоляційні характеристики та природне освітлення приміщень. Двері виробничих приміщень – металеві або металопластикові з гладкою вологостійкою поверхнею, придатною до санітарної обробки. Підлоги прийняті безшовними, водонепроникними та стійкими до впливу мийних і дезінфекційних засобів [14,16].

Основна та допоміжна сировина, пакувальні матеріали та тара надходять на підприємство автомобільним транспортом через контрольно-пропускний пункт. Після приймання сировина направляється до складів відповідного призначення. Кожна партія сировини проходить вхідний контроль у виробничій лабораторії, де перевіряються органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники відповідно до вимог нормативної документації.

На території підприємства передбачено адміністративно-побутовий корпус, виробничий корпус, складські приміщення, експедицію, майданчики для транспорту.

Природне освітлення виробничих приміщень забезпечується через віконні прорізи у зовнішніх стінах будівлі. Для виробничих, складських та адміністративно-

					<i>ДП.181.2024.ПЗ</i>	Арк.
<i>Змін.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум..</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		98

побутових приміщень передбачено бокове природне освітлення відповідно до вимог ДБН. Крім природного освітлення, у всіх приміщеннях передбачене штучне робоче та аварійне освітлення [15].

Вхід персоналу до виробничого корпусу здійснюється через адміністративно-побутові приміщення, обладнані гардеробними, душовими та санітарними вузлами [16].

Виробничий корпус запроєктовано одноповерховим каркасного типу. Таке рішення забезпечує прямоточність технологічного процесу, відсутність перехрещення потоків сировини та готової продукції, а також спрощує внутрішньоцехові перевезення [14,17].

Планування виробничого корпусу виконано відповідно до послідовності технологічного процесу. Біля приймальної рампи розташовані склад сухої сировини площею 540 м² та склад тари і пакувальних матеріалів площею 468 м². Безпосередньо зі складів сировина надходить у підготовче відділення, де здійснюється просіювання цукру, підготовка пектину, агару, сухого альбуміну та інших рецептурних компонентів.

Після підготовки сировини напівфабрикати надходять до варильного відділення, оснащеного варильними котлами з масляною сорочкою, жиротопкою, електричними одноконфорочними плитами та змішувальними ємностями. У цьому відділенні здійснюється приготування сиропу з драглеутворювачем для цукерок «Манук», сиропу з агаром для зефіру «Ванільний», а також кондиру та поливного сиропу для драже «Цвітний горошок».

Поруч із сироповарильним відділенням розташована діляниця виробництва кремово-збивних цукерок «Манук», обладнана збивальними машинами, столами для розмазування маси, різальними та глазурувальними машинами.

Діляниця виробництва зефіру включає збивальне обладнання, зефіровідсаджувальні машини, кімнату вистоювання та сушіння 36 м². При проектуванні особливу увагу приділено підтриманню стабільних параметрів мікроклімату, оскільки процеси вистоювання та сушіння зефіру потребують контролю температури та відносної вологості повітря.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		99

Окремо розташована діляниця виробництва драже «Цвітний горошок», обладнана дванадцятьма дражирувальними барабанами. Тут здійснюються процеси накатування, поливання сиропом, сушіння, забарвлення та глянсування корпусів із використанням харчових барвників, воско-жирової суміші та харчового тальку. Для забезпечення нормальних умов праці передбачена припливно-витяжна вентиляція.

Після завершення технологічних процесів продукція надходить у пакувальне відділення, де здійснюється індивідуальне пакування цукерок та фасування готових виробів у транспортну тару. Далі продукція транспортується до складу готової продукції площею 360 м², звідки через експедицію площею 72 м² відвантажується споживачам.

Загальна площа складських приміщень становить:

- склад сухої сировини – 540 м²;
- склад тари та пакувальних матеріалів – 468 м²;
- склад готової продукції – 360 м²;
- експедиція – 72 м².

Загальна площа складського господарства становить 1 400 м².

Корисна площа виробничого корпусу становить 2 592 м².

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		100

РОЗДІЛ 10

СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ (ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА)

Екологічне управління на підприємстві здійснюється відповідно до вимог Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону атмосферного повітря», «Про відходи», «Про питну воду та питне водопостачання», Водного кодексу України, Земельного кодексу України, а також чинних санітарних норм і правил [18-21].

Виробництво цукерок кремово-збивних «Манук», зефіру «Ванільний» та драже «Цвітний горошок» не належить до екологічно небезпечних виробництв і не супроводжується утворенням значних обсягів шкідливих викидів в атмосферу.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря на підприємстві є:

- пил цукру та сухих компонентів під час просіювання і дозування;
- водяна пара під час варіння сиропів;
- тепловиділення від варильних котлів та іншого теплового обладнання;
- вихлопні гази автомобільного транспорту на території підприємства;
- вентиляційні викиди виробничих приміщень [19,23].

Під час виробництва драже додатково можливе утворення незначної кількості пилу харчового тальку під час операцій глянсування.

Для зменшення викидів пилу передбачено використання аспіраційних систем та припливно-витяжної вентиляції. Для очищення повітря від пилу передбачається встановлення фільтрів на аспіраційних системах. Регулярне очищення вентиляційних каналів та своєчасна заміна фільтрувальних елементів забезпечують підтримання концентрації пилу нижче гранично допустимих норм [19,23].

Основними причинами можливого забруднення ґрунтів на території підприємства можуть бути:

- накопичення твердих виробничих відходів;
- пошкодження систем водопостачання та каналізації;

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		101

- випадкове потрапляння паливно-мастильних матеріалів від транспортних засобів;
- несвоєчасне вивезення побутових відходів [20,23].

Під час виробництва утворюються такі відходи:

- паперові та картонні пакувальні матеріали;
- полімерна упаковка;
- відходи сировини та залишки напівфабрикатів;
- некондиційна продукція;
- використані фільтрувальні матеріали;
- побутові відходи.

Відходи картону, паперу та полімерних матеріалів збираються окремо та передаються спеціалізованим підприємствам для подальшої переробки.

Для запобігання забрудненню ґрунтів територія підприємства обладнується асфальтобетонним, що виключає проникнення забруднюючих речовин у ґрунт. Всі контейнери для відходів розміщуються на спеціально обладнаних майданчиках з твердим покриттям [20,23].

Виробничі стоки утворюються під час:

- миття варильних котлів;
- миття збивальних машин;
- санітарної обробки змішувачів;
- очищення дражировальних барабанів;
- миття виробничого інвентарю;
- прибирання виробничих приміщень [21,23]..

До складу стічних вод можуть входити залишки цукру, патоки, пектину, агару, згущеного молока, глазурі, барвників та інших рецептурних компонентів.

Згідно з розрахунками, добова кількість стічних вод становить 30,42 м³/добу.

Перед відведенням у міську каналізаційну мережу виробничі стоки проходять механічне очищення за допомогою решіток, сітчастих уловлювачів та

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		102

жировловлювачів. Це дозволяє затримувати залишки сировини та механічні домішки.

У процесі виробництва кондитерських виробів побічні продукти практично не утворюються, оскільки більшість рецептурних компонентів повністю входять до складу готової продукції.

До вторинних матеріальних ресурсів належать:

- картонна тара;
- поліетиленова упаковка;
- дерев'яні піддони;
- паперові мішки від сировини.

Зазначені матеріали повторно використовуватися або передаватися спеціалізованим підприємствам для вторинної переробки.

Основними харчовими відходами є:

- обрізки цукеркових пластів;
- деформовані корпуси драже;
- некондиційний зефір;
- залишки глазури;
- залишки сиропів та кремово-збивних мас.

Частина таких відходів повертається у виробництво відповідно до технологічних інструкцій як зворотні відходи. Це дозволяє знизити втрати сировини та зменшити кількість відходів, що підлягають утилізації.

Сучасними напрямками зменшення негативного впливу кондитерських підприємств на довкілля є впровадження систем екологічного менеджменту відповідно до вимог ISO 14001, використання енергоощадного обладнання, сортування відходів та автоматизований контроль споживання води й енергоресурсів [22,23].

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		103

РОЗДІЛ 11

ОХОРОНА ПРАЦІ

Організація роботи з охорони праці здійснюється відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, ДБН, ДСН, ДСТУ та інших нормативних документів [24,25].

На підприємстві створюється служба охорони праці, яка підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства. Основними функціями служби охорони праці є:

- контроль за дотриманням законодавства з охорони праці;
- організація проведення вступного, первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів;
- контроль технічного стану обладнання;
- аналіз причин виробничого травматизму;
- контроль забезпечення працівників засобами індивідуального захисту;
- участь у розробленні заходів щодо покращення умов праці;
- контроль виконання вимог пожежної безпеки.

Для працівників підприємства передбачаються попередні та періодичні медичні огляди відповідно до чинного законодавства [24].

Фінансування заходів з охорони праці здійснюється за рахунок коштів підприємства.

Основними напрямками використання коштів є:

- придбання засобів індивідуального захисту;
- проведення навчання та інструктажів з охорони праці;
- модернізація технологічного обладнання;
- встановлення вентиляційного обладнання;
- проведення лабораторного контролю умов праці;
- забезпечення пожежної безпеки;
- проведення медичних оглядів персоналу.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		104

Під час виробництва цукерок кремово-збивних «Манук», зефіру «Ванільний» та драже «Цвітний горошок» на працівників можуть впливати фізичні, хімічні, психофізіологічні фактори.

Фізичні фактори: рухомі частини машин і механізмів; підвищена температура поверхонь варильних котлів; підвищена температура сиропів та глазури; шум від роботи збивальних машин, дражирувальних барабанів та пакувального обладнання; вібрація від технологічного обладнання; електричний струм [30].

Хімічні фактори: пил цукру, пектину, агару та сухого альбуміну; аерозолі мийних і дезінфекційних засобів; пил харчового тальку під час глянсування драже [30].

Психофізіологічні фактори: монотонність виконання окремих операцій; фізичне навантаження під час переміщення сировини та тари; нервово-емоційне напруження операторів технологічного обладнання [30].

Для усунення впливу зазначених факторів передбачаються організаційні та технічні заходи безпеки.

Параметри мікроклімату у виробничих приміщеннях повинні відповідати вимогам ДСН 3.3.6.042-99.

Параметри мікроклімату для виробничих приміщень наведено у таблиці 11.1 [26].

Таблиця 11.1

Параметри мікроклімату для виробничих приміщень

Показник	Холодний період	Теплий період
1	2	3
Температура повітря, °С	18–22	20–25
Відносна вологість, %	40–60	40–60
Швидкість руху повітря, м/с	до 0,2	до 0,3

Особливі вимоги встановлюються для приміщення вистоювання та сушіння зефіру, де необхідно підтримувати температуру 18–22 °С та відносну вологість 60–75 % відповідно до технологічних вимог [26].

Для забезпечення нормативних параметрів мікроклімату передбачається система припливно-витяжної вентиляції з механічним спонуканням, а також місцеві витяжні пристрої над тепловим обладнанням.

Основними джерелами пилу на підприємстві є просіювання цукру; дозування пектину; дозування агару; робота з сухим альбуміном; глянсування драже [26,30].

Для зменшення запиленості передбачаються:

- герметизація обладнання;
- аспіраційні установки;
- місцеві витяжні пристрої;
- використання засобів індивідуального захисту органів дихання.

Концентрація пилу у повітрі робочої зони не повинна перевищувати гранично допустимих концентрацій, встановлених санітарними нормами.

Джерелами шуму на підприємстві є:

- збивальні машини Stephan UM 130 та Stephan UM 60;
- дражирувальні барабани BY1000;
- пакувальні машини ULMA FM 305;
- вентиляційні установки;
- транспортери.

Рівень шуму на робочих місцях не повинен перевищувати 80 дБА.

Для зниження шуму та вібрації передбачаються:

- встановлення обладнання на вібропоглинаючих опорах;
- своєчасне технічне обслуговування обладнання;
- застосування засобів індивідуального захисту органів слуху за необхідності.

У виробничих приміщеннях передбачено природне та штучне освітлення.

Природне освітлення забезпечується через віконні прорізи зовнішніх стін будівлі. Для виробничих приміщень застосовується бокове природне освітлення.

Штучне освітлення здійснюється світлодіодними світильниками.

Нормована освітленість становить:

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		106

- виробничі приміщення – не менше 300 лк;
- пакувальні відділення – 300–500 лк;
- лабораторія – 500 лк;
- складські приміщення – 100–200 лк;

адміністративні приміщення – 300 лк [33].

Крім робочого освітлення передбачено аварійне та евакуаційне освітлення.

Усе технологічне обладнання підлягає захисному заземленню відповідно до вимог ПУЕ.

Для запобігання ураженню електричним струмом передбачаються:

- захисне заземлення обладнання;
- автоматичне відключення живлення при аварійних режимах;
- ізоляція струмопровідних частин;

застосування пристроїв захисного відключення [34].

Для забезпечення пожежної безпеки підприємство обладнується:

- автоматичною пожежною сигналізацією;
- системою оповіщення про пожежу;
- первинними засобами пожежогасіння;
- евакуаційними виходами;

пожежними щитами та пожежними кранами [35].

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		107

РОЗДІЛ 12

ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

Економічні розрахунки проводились за наступними формулами:

Загальні інвестиції на впровадження заходів технічного розвитку підприємства визначаємо за формулою:

$$K_B = B_{\Pi} + B_{\text{д}} + B_{\text{зам}} + B_{\text{зал}} + B_{\text{п.р}} \quad (12.1)$$

де B_{Π} – первісна вартість нового устаткування, грн;

$B_{\text{д}}$ – витрати на демонтаж замінюваного устаткування, грн;

$B_{\text{зам}}$ – виручка від реалізації замінюваного устаткування, грн;

$B_{\text{зал}}$ – залишкова вартість замінюваного устаткування, грн;

$B_{\text{п.р}}$ – вартість проєктних робіт, грн.

Первісну вартість нового устаткування визначаємо за формулою:

$$B_{\Pi} = \text{Ц} + \text{Тр} + \text{ЗС} + \text{М} + \text{КВП} \quad (12.2)$$

де Ц – ціна нового устаткування, грн;

Тр – витрати на транспортування нового устаткування, грн (4...5% від витрат на придбання);

ЗС – заготівельно-складські витрати (1,0...1,25%);

М – витрати на монтаж нового устаткування, грн (8...10% витрат на придбання устаткування);

КВП – вартість контрольно-вимірювальних приладів, грн (10% витрат на придбання нового устаткування).

Прибуток від виробництва продукції:

$$\Pi_p = \text{ВП}_p \cdot (\text{ОЦ} - \text{С}_{\Pi}) \quad (12.3)$$

де ВП_p – випуск продукції за рік, т/рік;

С_{Π} – повна собівартість продукції, грн;

ОЦ – оптова ціна підприємства, грн.

Термін окупності інвестицій:

$$T = \frac{K_B}{\Pi_p} \quad (12.4)$$

Коефіцієнт економічної ефективності:

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		108

$$E = \frac{P_p}{K_B}$$

(12.5)

Сума витрат на виробництво продукції:

$$C_{вп} = ВП_p + C_{п}$$

(12.6)

Фондовіддача шляхом ділення обсягу продукції в оптових цінах на вартість устаткування:

$$\Phi_v = \frac{ВП_{оц}}{В_{п}}$$

(12.7)

Рентабельність:

$$P = 100 \cdot \frac{P_p}{C_{вп}}$$

(12.8)

Розрахунки:

Початкова вартість обладнання без монтажу і транспортування наведено у таблиці 12.1.

Таблиця 12.1

Початкова вартість обладнання без монтажу і транспортування

Найменування обладнання	Кількість, шт	Ціна, грн
1	2	3
Просіювач HORFOOD ВПМ-700	1	85 000
Дозатор МД-100	3	45 000
Дозатор-збірник	7	25 000
Термостатовий збірник	4	65 000
Стаціонарна ємність з масляною сорочкою ЕФЕС КВМ-600	1	420 000
Змішувач харчовий Скіф 100	2	75 000
Змішувач харчовий Скіф 1500	1	380 000
Жиротопка ПЖ-3	1	180 000
Плиту КИЙ-В ПЕ-1Н	2	18 000
Технологічна ванна на 150 л	1	12 000
Протирочна машина С 80 ROBOT COUPE	1	210 000

1	2	3
Кутер Robot Coupe R20	1	520 000
Варильний котел з масляною сорочкою Stephan Vacutherm V-МС 100	1	3 500 000
Варильний котел з масляною сорочкою Orest EBP-80LC	1	140 000
Варильний котел з масляною сорочкою Ефес КПЕЕ-60М	1	180 000
Збірник-змішувач МТ50	3	22 000
Збивальна машина Stephan UM 130	2	2 300 000
Збивальна машина Stephan UM 60	1	1 450 000
Дискова різальна машина РМД-200	1	95 000
Глазурувальна машина ЕМ200	1	780 000
Машина індивідуального обгортання за принципом flow-pack ULMA FM 305	2	2 800 000
Зефіровідсаджувальна машина А2VM 3ВМ-600	2	1 100 000
Дражирувальний барабан ВУ1000	12	120 000
Охолоджувальний тунель	1	650 000
Стрічковий транспортер ТС-800	6	35 000
Заклеювач гофроящиків Roborac Robotape 50 CF	3	180 000
Разом:		24 014 000

Розрахунок витрат на транспортування:

$$Тр = 24\,014\,000 \cdot 0,04 = 960\,560 \text{ грн}$$

Розрахунок витрат на заготівельно-складські роботи:

$$ЗС = 24\,014\,000 \cdot 0,01 = 240\,140 \text{ грн}$$

Розрахунок витрат на монтаж:

$$М = 24\,014\,000 \cdot 0,08 = 1\,921\,120 \text{ грн}$$

Розрахунок витрати на контрольно-вимірювальні прилади:

$$КВП = 24\,014\,000 \cdot 0,1 = 2\,401\,400 \text{ грн}$$

Розрахунок первісної вартості на впровадження заходів за формулою (12.2):

$$В_{\pi} = 24\,014\,000 + 960\,560 + 240\,140 + 1\,921\,120 + 2\,401\,400 = 29\,537\,220 \text{ грн}$$

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		110

Розрахунок витрат на проєктні роботи:

$$B_{\text{пр}} = 24\,014\,000 \cdot 0,06 = 1\,440\,840 \text{ грн}$$

Розрахунок загальних інвестицій за формулою (12.1):

$$K_{\text{в}} = 29\,537\,220 + 1\,440\,840 = 30\,978\,060 \text{ грн}$$

Розрахунок планової ціни на 1 т цукерок кремово-збивних «Манук» наведено у таблиці 12.2.

Таблиця 12.2

Розрахунок планової ціни на 1 т цукерок кремово-збивних «Манук»

№ з/п	Витрата	Одиниця виміру	Норма витрат на 1т продукції	Ціна одиниці, грн	Витрати на 1т продукції, грн
1	2	3	4	5	6
1.	Сировина і матеріали:				
	Глазур кондитерська	кг	284,43	120	34 131,6
	Молоко згущене	кг	78,43	90	7058,7
	Маргарин	кг	86,11	80	6 888,8
	Сухий яєчний альбумін	кг	3,38	450	1521
	Насіння чіа	кг	88,8	160	14208
	Кислота лимонна	кг	5,11	100	511
	Ванілін	кг	0,28	2000	560
	Цукор	кг	258,01	35	9 030,35
	Патока крохмальна	кг	129,96	55	7147,8
	Пектин SWEJ-1	кг	7,38	900	6642
	Транспортні витрати	%	3		2 630,98
	Разом				90 330,23

1	2	3	4	5	6
2.	Витрата води та енергії на технологічні цілі:				
	- вода	м ³	20	16	320
	- електроенергія	кВт/год	416,77	8	3 334,16
	Разом				3 654,16
3.	Основна зарплата	грн			3 500
4.	Додаткова заробітна плата	грн	10%		350
5.	Відрахування на соціальні заходи	%	22%		847
6.	Витрати на утримання устаткування	%	60%		2 310
7.	Загальновиробничі витрати	%	80%		3 080
8.	Виробнича собівартість	грн			104 071,39
9.	Адміністративні витрати	%	10%		10 407,14
10.	Витрати на збут	%	5%		5 203,57
11.	Величина повної собівартості	грн			119 682,1
12.	Рентабельність	%	15%		
13.	Прибуток	грн			17 952,31
14.	Оптова ціна	грн			137 634,41
15.	Відпускна ціна	грн			165 161,29

Розрахунок обсяг вироблених цукерок кремово-збивних «Манук» у вартісних вимірниках за продуктивністю продукції на рік (табл. 3.3):

$$137\,634,41 \cdot 1\,120 = 154\,150\,539 \text{ грн}$$

Розрахунок планової ціни на 1 т зефіру «Ванільний» наведено у таблиці 12.3.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		112

Розрахунок планової ціни на 1 т зефіру «Ванільний»

№ з/п	Витрата	Одиниця виміру	Норма витрат на 1т продукції	Ціна одиниці, грн	Витрати на 1т продукції, грн
1	2	3	4	5	6
1.	Сировина і матеріали:				
	Цукор	кг	672,71	35	23 544,85
	Патока крохмальна	кг	139,22	55	7 657,1
	Цукрова пудра	кг	29,91	45	1 345,95
	Пюре яблучне	кг	390,06	60	23 403,6
	Білок яєчний	кг	65,01	180	11 701,8
	Агар	кг	8,6	1200	10 320
	Молочна кислота	кг	6,8	100	680
	Ванільна есенція	кг	1,0	600	600
	Транспортні витрати	%	3		2 377,6
	Разом				81 630,9
2.	Витрата води та енергії на технологічні цілі:				
	- вода	м³	20	16	320
	- електроенергія	кВт/год	416,77	8	3 334,16
	Разом				3 654,16
3.	Основна зарплата	грн			3 500
4.	Додаткова заробітна плата	грн	10%		350
5.	Відрахування на соціальні заходи	%	22%		847

1	2	3	4	5	6
6.	Витрати на утримання устаткування	%	60%		2 310
7.	Загальновиробничі витрати	%	80%		3 080
8.	Виробнича собівартість	грн			95 372,06
9.	Адміністративні витрати	%	10%		9 537,21
10.	Витрати на збут	%	5%		4 768,6
11.	Величина повної собівартості	грн			109 677,87
12.	Рентабельність	%	15%		
13.	Прибуток	грн			16 451,68
14.	Оптова ціна	грн			126 129,55
15.	Відпускна ціна	грн			151 355,46

Розрахунок обсяг виробленого зефіру «Ванільний» у вартісних вимірниках за продуктивністю продукції на рік (табл. 3.3):

$$126\,129,55 \cdot 696 = 87\,786\,166,8 \text{ грн}$$

Розрахунок планової ціни на 1 т драже «Цвітний горошок» наведено у таблиці 12.4.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		114

Розрахунок планової ціни на 1 т драже «Цвітний горошок»

№ з/п	Витрата	Одиниця виміру	Норма витрат на 1т продукції	Ціна одиниці, грн	Витрати на 1т продукції, грн
1	2	3	4	5	6
1.	Сировина і матеріали:				
	Цукор		64,49	35	2 257,15
	Цукрова пудра		895,33	45	40 289,85
	Патока		48,79	55	2 683,45
	Кислота лимонна		3,99	100	399
	Есенція	кг	3,5	600	2 100
	Барвник червоний	кг	0,1	1200	120
	Барвник жовтий	кг	0,3	1200	360
	Барвник синій	кг	0,1	1200	120
	Олія рослинна	кг	0,2	80	16
	Віск	кг	0,1	350	35
	Парафін або стеарин	кг	0,1	120	12
	Тальк	кг	1,2	50	60
	Транспортні витрати	%	3		1 446,76
	Разом				49 899,21
2.	Витрата води та енергії на технологічні цілі:				
	- вода	м ³	20	16	320
	- електроенергія	кВт/год	416,77	8	3 334,16
	Разом				3 654,16
3.	Основна зарплата	грн			3 500
4.	Додаткова заробітна плата	грн	10%		350

1	2	3	4	5	6
5.	Відрахування на соціальні заходи	%	22%		847
6.	Витрати на утримання устаткування	%	60%		2310
7.	Загальновиробничі витрати	%	80%		3 080
8.	Виробнича собівартість	грн			63 640,37
9.	Адміністративні витрати	%	10%		6 364,04
10.	Витрати на збут	%	5%		3 182,02
11.	Величина повної собівартості	грн			73 186,43
12.	Рентабельність	%	15%		
13.	Прибуток	грн			10 977,96
14.	Оптова ціна	грн			84 164,39
15.	Відпускна ціна	грн			100 997,27

Розрахунок обсяг виробленого драже «Цвітний горошок» у вартісних вимірниках за продуктивністю продукції на рік (табл. 3.3):

$$84\,164,39 \cdot 464 = 39\,052\,277 \text{ грн}$$

Тоді загальний обсяг виробленої продукції у вартісних вимірниках:

$$ВР_{\text{оц}} = 154\,150\,539 + 87\,786\,166,8 + 39\,052\,277 = 280\,989\,583 \text{ грн}$$

Розрахунок прибутку з цукерок кремово-збивних «Манук» за рік за формулою (12.3):

$$П_p = 1\,102 \cdot (137\,634,41 - 119\,682,1) = 19\,783\,445,6 \text{ грн}$$

Розрахунок прибутку з зефіру «Ванільний» за рік за формулою (12.3):

$$П_p = 696 \cdot (126\,129,55 - 109\,677,87) = 11\,450\,369,3 \text{ грн}$$

Розрахунок прибутку з драже «Цвітний горошок» за рік за формулою (12.3):

$$П_p = 464 \cdot (84\,164,39 - 73\,186,43) = 5\,093\,773,44 \text{ грн}$$

Розрахунок загального прибутку фабрики за рік:

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		116

$$П_p = 19\,783\,445,6 + 11\,450\,369,3 + 5\,093\,773,44 = 36\,327\,588,3 \text{ грн}$$

Розрахунок терміну окупності інвестицій за формулою (12.4):

$$T = \frac{30\,978\,060}{36\,327\,588,3} = 2,85 = 3 \text{ роки}$$

Розрахунок коефіцієнту економічної ефективності за формулою (12.5):

$$E = \frac{36\,327\,588,3}{30\,978\,060} = 1,17$$

Розрахунок суми витрат на виробництво цукерок кремово-збивних «Манук» за рік за формулою (12.5):

$$C_p = 1\,102 \cdot 119\,682,1 = 131\,889\,674 \text{ грн}$$

Розрахунок суми витрат на виробництво зефіру «Ванільний» за рік за формулою (12.5):

$$C_p = 696 \cdot 109\,677,87 = 76\,335\,797,5 \text{ грн}$$

Розрахунок п суми витрат на виробництво драже «Цвітний горошок» за рік за формулою (12.5):

$$C_p = 464 \cdot 73\,186,435 = 33\,958\,304 \text{ грн}$$

Розрахунок загальної суми витрат на виробництво продукції:

$$C_p = 131\,889\,674 + 76\,335\,797,5 + 33\,958\,304 = 242\,183\,775,5 \text{ грн}$$

Розрахунок суми витрат на виробництво продукції за формулою (12.6):

$$C_{вп} = 1\,440\,840 + 242\,183\,775,5 = 243\,624\,615,5 \text{ грн}$$

Розрахунок фондівіддачі шляхом ділення обсягу продукції в оптових цінах на вартість устаткування за формулою (12.7):

$$\Phi_v = \frac{280\,989\,583}{29\,537\,220} = 0,95 \text{ грн} = 95 \text{ копійок}$$

Розрахунок рентабельності за формулою (12.8):

$$P = 100 \cdot \frac{33\,958\,304}{243\,624\,615,5} = 13,94\%$$

Розрахункові показники ефективності будівництва кондитерської фабрики наведено у таблиці 12.5.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		117

Показники ефективності будівництва кондитерської фабрики

№ з/п	Показник	Одиниці виміру	Значення
1.	Сума капітальних вкладень	грн	30 978 060
2.	Загальний обсяг виробленої продукції у вартісних вимірниках	грн	280 989 583
3.	Прибуток від виробництва продукції	грн	36 327 588,3
4.	Фондовіддача	грн	0,95
5.	Термін окупності капітальних вкладень	роки	3
6.	Коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень		1,17

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сирохман І.В., Завгородня В.М. Технологія кондитерського виробництва: Підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2015. 560 с.
2. Капрельянц Л.В., Іоргачова К.Г. Управління якістю та безпечністю харчової продукції: Навчальний посібник. Одеса : Друк, 2019. 368 с.
3. Населення міста Житомир (Україна). Веб-сайт: URL: https://citypopulationdata.com/city/zhytomyr-ukraine?utm_source=chatgpt.com
4. Житомирська область. Веб-сайт: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%96%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%80%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B0_%D0%BE%D0%B1%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%8C
5. Індустріальний парк «AERO». Веб-сайт: URL: <https://aeropark.com.ua>
6. Методичні рекомендації до виконання дипломного проєкту для студентів напрямку підготовки 181 «Харчові технології» освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр». Чернігів: НУЧК, 2023. 20 с.
7. Маляренко В.А., Лисак Л.В. Енергозбереження та енергетичний менеджмент : Навчальний посібник. Харків : ХНАМГ, 2014. 280 с.
8. ISO 50001:2018. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанови щодо використання.
9. Бурлака В.Г., Ратушняк Г.С. Енергоефективність та енергозбереження у харчовій промисловості. Вінниця : ВНТУ, 2018. 198 с.
10. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019.
11. ДСТУ 4619:2006. Вироби кондитерські. Правила приймання, методи відбору та підготовки проб. Київ: Держспоживстандарт України, 2008.
12. ДСТУ 4683:2006. Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин. Київ: Держспоживстандарт України, 2008.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		119

13. ДСТУ ISO 22000:2019 (НАССР та система управління безпечністю харчових продуктів).

14. ДБН В.2.2-28:2018. Будинки і споруди. Підприємства харчової промисловості. Київ: Мінрегіон України, 2018.

15. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення. Київ: Мінрегіон України, 2018.

16. Державні санітарні правила для підприємств харчової промисловості. ДСП 4.4.4.011-98.

17. Піддубний В.А., Кравченко М.Ф. Проектування підприємств харчової промисловості : навчальний посібник. Київ: Кондор, 2017. 320 с.

18. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-ХІІ.

19. Закон України «Про охорону атмосферного повітря» від 16.10.1992 № 2707-ХІІ.

20. Закон України «Про управління відходами» від 20.06.2022 № 2320-ІХ.

21. Водний кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР.

22. ДСТУ ISO 14001:2015. Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування.

23. Білявський Г.О., Фурдичко О.І. Екологія харчових виробництв: Навчальний посібник. Київ : Либідь, 2016. 432 с.

24. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ.

25. Кодекс законів про працю України від 10.12.1971 № 322-VIII.

26. ДСН 3.3.6.042-99. Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень.

27. ДБН В.2.5-28:2018. Природне і штучне освітлення.

28. Правила улаштування електроустановок (ПУЕ). Київ: Міністерство енергетики України.

29. Правила пожежної безпеки в Україні. НАПБ А.01.001-2014.

30. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці : підручник. Львів: Афіша, 2014. 376 с.

					ДП.181.2024.ПЗ	Арк.
Змін.	Арк.	№ докум..	Підпис	Дата		120



Метадані

ДОКУМЕНТ

Заголовок

Проект кондитерської фабрики з виробництва цукристих кондитерських виробів потужністю 2320 т. На рік

Автор

Ю. П. Дробишевська

Науковий керівник / Експерт

О.М. Шкляєв

ІД документу

334280721

ОРГАНІЗАЦІЯ

Назва організації

National University "Chernihiv Collegium"

підрозділ

National University "Chernihiv Collegium"

ЗВІТ

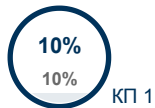
Дата звіту

6/11/2026

Дата редагування

Обсяг знайдених подібностей

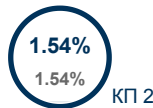
Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



КП 1

25

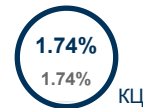
Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



КП 2

21834

Кількість слів



КЦ

158781

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		38
Інтервали		0
Мікропробіли		0
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		148

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

#	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
---	--	---