

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»**

*За спеціальністю  
181 «Харчові технології»  
Освітня програма:  
«Виробництво хліба,  
кондитерських  
макаронних виробів та  
харчових концентратів»  
Група 4ТХ-76*

# ***ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ***

**студентки технологічного відділення**

**денної форми навчання**

***ВЕНГЕР***

***ВАЛЕРІЇ ЮРІЇВНИ***

*м. Одеса*

*2023 р.*

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»**

*Дата видачі завдання*  
*«28» березня 2023 р.*  
*Дата закінчення роботи*  
*«30» червня 2023 р.*

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**  
*Заст. директора*  
*коледжу з НВР*  
\_\_\_\_\_ *Беркань І.В.*

**ЗАВДАННЯ**  
**на дипломний проект**

*Здобувача освіти Венгер Валерії Юріївни*

*Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ТХ-76*

*Тема дипломного проекту: Запровадження виробництва льодяникової карамелі «Прозора» та карамелі з помадною начинкою «Криниця» з застосуванням потоково-механізованих ліній в карамельному цеху.*

*Затверджена наказом по коледжу № 57-А2-ОД від 21.03.2023 р.*

- 1. Вихідні дані до проекту: Уніфіковані рецептури, виробнича потужність ліній, стандарти на сировину та готові вироби*
- 2. Зміст і порядок розробки дипломного проекту:*

***А. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА***

*Вступ*

- 1. Характеристика об'єкту завдання*
- 2. Технологічна частина*
- 3. Розрахункова частина*
- 4. Економічна частина*
- 5. Заходи з охорони праці*
- 6. Результативна частина*
- 7. Перелік використаної літератури*

***Б. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА***

- 1. Технологічна схема*
- 2. Технологічна схема*
- 3. План цеху*
- 4. Розрізи*

## 5. Графік виконання дипломного проекту

<i>Зміст</i>	<i>Дата виконання</i>
<i>Загальна частина</i>	<i>22.05.2023</i>
<i>Технологічна частина</i>	<i>25.05.2023</i>
<i>Розрахункова частина</i>	<i>01.06.2023</i>
<i>Економічна частина</i>	<i>05.06.2023</i>
<i>Технологічна схема</i>	<i>08.06.2023</i>
<i>План цеху, розрізи</i>	<i>13.06.2023</i>
<i>Попередній захист</i>	<i>15.06.2023</i>
<i>Захист дипломного проекту</i>	<i>30.06.2023</i>

6. Завдання розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії

7. Протокол № 4 від «11» листопада 2022р.

8. Голова циклової комісії \_\_\_\_\_ (Ільчишина Н.М.)

9.

10. Попередній захист проведений, зауваження враховані.

11.

12. Керівник проекту \_\_\_\_\_ (Уманська В.І.)

13.

14. Старший консультант \_\_\_\_\_ (Ільчишина Н.М.)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ»

Спеціальність 181

Група 4ТХ-76

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ НА ТЕМУ: *Запровадження виробництва льодяникової карамелі «Прозора» та карамелі з помадною начинкою «Криниця» з застосуванням потоково-механізованих ліній в карамельному цеху.*

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на \_\_\_\_\_ сторінках та графічного матеріалу на \_\_\_\_\_ аркушах.

Дипломник \_\_\_\_\_ (Венгер В.Ю.)

Керівник проекту \_\_\_\_\_ (Уманська В.І.)

Консультанти:

З економічної частини \_\_\_\_\_ (Шимко О.В.)

З охорони праці \_\_\_\_\_ (Чорновол Н.І.)

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ (Пермінов Г.О.)

До захисту допущений:

Голова циклової комісії \_\_\_\_\_ (Гльчишина Н.М.)

Завідувач відділенням \_\_\_\_\_ (Молла В.П.)

Захист « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 р.      Протокол № \_\_\_\_\_

Оцінка ДКК \_\_\_\_\_

Секретар ДКК \_\_\_\_\_



# ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	<b>8</b>
<b>1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ЗАВДАННЯ</b> .....	<b>10</b>
1.1 Хімічний склад та розрахунок енергетичної цінності виробу .....	11
<b>2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b> .....	<b>14</b>
2.1 Характеристика сировини .....	14
2.2 Обґрунтування виробу і опис технологічних схем .....	19
2.2.1 Опис технологічної схеми підготовки сировини до виробництва.....	20
2.2.2 Опис технологічної схеми виробництва карамелі «Прозора» .....	21
2.2.3 Опис технологічної схеми виробництва карамелі «Криниця» .....	22
2.3 Технохімічний контроль виробництва .....	23
<b>3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА</b> .....	<b>31</b>
3.1 Розрахункові дані до проекту .....	31
3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії .....	35
3.3 Розрахунок витрати сировини .....	36
3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва.....	37
3.4.1 Розрахунок витрати напівфабрикатів для карамелі «Криниця»	37
3.4.2 Розрахунок витрати напівфабрикатів для карамелі «Прозора».	40
3.5 Підбір та розрахунок обладнання .....	41
3.6 Розрахунок виробничих рецептур .....	46
3.6.1 Розрахунок виробничих рецептур для карамелі «Криниця».....	46
3.6.2 Розрахунок виробничих рецептур для карамелі «Прозора» .....	47
3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари .....	48
3.8 Розрахунок площі складів .....	49
<b>4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА</b> .....	<b>52</b>
4.1 Планування інвестиційних витрат .....	52
4.2 Планування виробничої програми .....	52
4.3 Планування потреби цеху в ресурсах.....	53
4.3.1 Розрахунок річної кількості та вартості сировини і матеріалів..	53
4.3.2 Розрахунок кількості та вартості енергоресурсів.....	54
4.3.3 Розрахунок потреби цеху в трудових ресурсах та коштів на оплату праці промислово-виробничого персоналу .....	55
4.3.4 Розрахунок амортизаційних відрахувань .....	57

										Арк.
										3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТХ 76. 03 000. 00 ДП ПЗ					

4.3.5	Розрахунок амортизаційних відрахувань .....	57
4.3.6	Складання кошторису витрат на виробництво .....	58
4.4	Планування фінансових результатів впровадження проекту та визначення ефективності капіталовкладень .....	58
4.4.1	Розрахунок планового прибутку від реалізації продукції .....	58
4.4.2	Розрахунок обсягу виробленої продукції .....	58
4.4.3	Визначення точки беззбитковості .....	58
4.4.4	Розрахунок витрат на 1 грн. виробленої продукції .....	59
4.4.5	Розрахунок продуктивності праці .....	59
4.4.6	Розрахунок ефективності капітальних вкладень .....	60
5	<b>ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....	62
5.1	Аналіз та безпека умов праці працівника на робочому місці .....	62
5.1.1	Організація робочого місця .....	62
5.1.2	Вимоги безпеки до мікроклімату виробничих приміщень, освітлення та шуму .....	65
5.2	Пожежна безпека .....	66
	<b>ВИСНОВКИ</b> .....	67
	<b>ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	68



Карамель з помадною начинкою - це солодкі ласощі, що складаються з зовнішньої карамелі та м'якої внутрішньої начинки. Цей вид карамелі є досить популярним серед споживачів і має свій власний попит на ринку. Люди люблять цей продукт за його незвичайний смак та м'яку текстуру.

Льодяникова карамель - це захоплюючий кондитерський виріб, що поєднує в собі чудовий смак, прозору текстуру та незвичайні смакові поєднання. Цей вид карамелі є справжньою насолодою для споживачів, які шукають щось особливе та новаторське у світі солодошів.

Карамель використовується як самостійний кондитерський виріб, а також як інгредієнт для створення інших видів солодошів.

У даній дипломній роботі буде запроваджено виробництво двох видів карамелі: льодяникової карамелі «Прозора» та карамелі з помадною начинкою «Криниця» з застосуванням потоково-механізованих ліній в карамельному цеху. Хоча льодяникова карамель «Прозора» і карамель з помадною начинкою «Криниця» вже відомі види, їх виробництво з використанням потоково-механізованих ліній може принести позитивні зміни в галузі кондитерського виробництва, підвищити якість та ефективність процесу і сприяти подальшому розвитку цієї галузі в Україні.

Цей проект може відкрити нові можливості для інноваційних і якісних кондитерських виробів, що знайдуть визнання серед споживачів та сприятимуть подальшому прогресу у галузі кондитерського виробництва в Україні.

					ТХ 76. 03 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		





Таблиця 1.4 – Рецептурний склад на 1 тонну льодяникової карамелі «Прозора»

Цукор-пісок	715,07
Патока	357,55
Кислота лимонна	10,06
Есенція	4,00
Барвник	1,00

Кислота лимонна, есенції та барвники не містять білків, жирів та вуглеводів, тому їх вміст буде дорівнювати нулю.

*Розрахуємо вміст вуглеводів:*

Цукор-пісок містить близько 99,7% вуглеводів, тому вміст вуглеводів у карамелі «Криниця» на 706,78 кг цукру-піску буде складати:

$$706,78 \text{ кг} * 99,7\% = 704,65 \text{ кг}$$

Вміст вуглеводів у карамелі «Прозора» на 715,07 кг цукру-піску буде складати:

$$715,07 \text{ кг} * 99,7\% = 712,92 \text{ кг}$$

Патока містить близько 78,3% вуглеводів, тому вміст вуглеводів у карамелі «Криниця» на 307,68 кг патоки буде складати:

$$307,68 \text{ кг} * 78,3\% = 240,91 \text{ кг}$$

Вміст вуглеводів у карамелі «Прозора» на 357,55 кг патоки буде складати:

$$357,55 \text{ кг} * 78,3\% = 279,96 \text{ кг}$$

Підварка яблучна містить близько 68% вуглеводів, тому вміст вуглеводів у карамелі «Криниця» на 20,60 кг підварки яблучної буде складати:

$$20,60 \text{ кг} * 68\% = 14 \text{ кг}$$

Розраховуємо загальний вміст вуглеводів у карамелі «Криниця»:

$$704,65 \text{ кг} + 240,91 \text{ кг} + 14 \text{ кг} = 959,56 \text{ кг}$$

Розраховуємо загальний вміст вуглеводів у карамелі «Прозора»:

$$712,92 \text{ кг} + 279,96 \text{ кг} = 992,88 \text{ кг}$$

					ТХ 76. 03 001. 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

















Есенції надходять на підприємство в скляних бутлях місткістю 25 л і проціджуються перед надходженням на виготовлення.

### **2.2.2 Опис технологічної схеми виробництва карамелі «Прозора»**

Карамельний сироп готується в сироповарочній станції ШСА-1. З рецептурних збірників 12 плунжерними насосами 11 до змішувача безперервної дії 14 подають воду і патоку. Через дозатор 13, неперервно подається цукор-пісок. Змішувач обладнаний мішалкою шнекового типу і паровою сорочкоюю. Компоненти перемішуються, і утворюється кашоподібна маса з вмістом сухих речовин 81-83% та температурою 65-70 °С. Отримана суміш плунжерним насосом 11 подається до змієвикої варочної колонки 15. Уварювання проходить при підвищеному тиску при температурі 125-140 °С протягом 1,5-2 хвилини до вологості 14-16%. Уварений сироп проходить крізь паровіддільник 16 та попадає у збірник готового карамельного сиропу 17.

Далі плунжерним насосом 11 карамельний сироп поступає до змієвикої варочної колонки 15 на уварювання. Тривалість уварювання 3-4 хвилини. Маса виходить зі змієвика з температурою близько 150 °С. Отримана карамельна маса зі змієвика надходить у вакуум-камеру 19. Звідти карамельна маса потрапляє у воронку охолоджувальної машини КОМ-2 20. Під час охолодження додають лимонну кислоту, есенцію та барвники. Карамельну масу охолоджують до температури 85-90 °С.

Після цього карамельна маса транспортером 21 подається до карамелеобкаточної машини КПМ 23, яка формує карамельний батон.

З вузького кінця батона за допомогою джгутовитягувача ТМ-1 24, витягується джгут, який калібрується до необхідного діаметра і подається у ланцюгову карамелештампуючу машину 25. Тут джгут розділяється на окремі карамельки, які у вигляді ланцюжка з тонкими перемичками за допомогою транспортеру, надходять на вузький охолоджувальний транспортер 21, де відбувається попереднє охолодження карамелі, утворення на її поверхні тонкої скоринки, яка запобігає злипанню виробів.

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТХ 76. 03 002. 00 ДП ПЗ					



Витягування, формування, охолодження, загортання та пакування карамелі здійснюється аналогічно до льодяникової карамелі «Прозора».

### **2.3 Технохімічний контроль виробництва**

Роль технохімічного контролю виробництва полягає в забезпеченні високої якості продукції, дотриманні встановлених стандартів та нормативів якості, а також зменшенні ризиків виникнення виробничих аварій та нещасних випадків на підприємстві. Технохімічний контроль виробництва також допомагає виявляти проблемні ділянки у виробничому процесі, що може призвести до підвищення ефективності та раціонального використання ресурсів. Забезпечення стабільності виробництва та задоволення потреб споживачів, є одним із результатів контролю якості, що в свою чергу сприяє позитивному сприйняттю та підвищує імідж підприємства. Один із важливих аспектів технохімічного контролю полягає в моніторингу та аналізі параметрів якості продукції, що дозволяє передбачити та уникнути можливих проблем у майбутньому.

Технохімічний контроль охоплює всі етапи виробництва на харчових підприємствах і є невід'ємною частиною контролю якості харчових продуктів. Він сприяє вчасному виявленню та усуненню будь-яких відхилень від встановлених стандартів, забезпечуючи безпеку та задоволення потреб споживачів. Це дозволяє підприємству займати більш конкурентну позицію на ринку харчових продуктів.

Організація служби технохімічного контролю (ТХК) на підприємстві повинна відповідати вимогам нормативно-правових актів у галузі харчової промисловості та внутрішніх правил підприємства. Для цього необхідно створити перелік спеціалістів, які будуть входити до складу технологічної лабораторії, розробити відповідне положення про її діяльність та розподілити обов'язки між працівниками служби ТХК.

Під час роботи в кондитерському цеху важливо дотримуватися таких основних правил техніки безпеки:

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТХ 76. 03 002. 00 ДП ПЗ				



Ці журнали повинні мати пронумеровані сторінки та бути прошнурованими. Для забезпечення охайності та професіоналізму в роботі, співробітники лабораторій мають відповідати вимогам підприємства та професійної етики. Керівник підприємства або уповноважена особа повинні підписувати та фіксувати кількість сторінок у журналах, що забезпечує відповідність їхнього заповнення та забезпечує контроль за їхнім веденням.

На підприємстві, що виробляє карамель з помадною начинкою «Криниця» та льодяникову карамель «Прозора», служба ТХК виконує різноманітні завдання. Вона забезпечує контроль якості вхідної сировини, перевіряє процеси виробництва, а також здійснює контроль якості готової продукції. Ще служба ТХК відповідає за дотримання вимог стандартів і нормативів у виробничому процесі. Цей обсяг роботи допомагає забезпечити високу якість карамелі та відповідність продукції встановленим стандартам.

Служба ТХК розробляє та впроваджує програми якості на підприємстві і проводить інспекції та аудити для виявлення можливих проблем та розробки заходів щодо їх усунення. Вона також відповідає за збереження технічної документації та архівування результатів контролю якості виробництва.

На карамельному підприємстві діють центральні та цехові лабораторії, які виконують технохімічний контроль виробництва. Ці лабораторії забезпечують контроль якості сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції відповідно до встановлених нормативів та стандартів.

Головним завданням цих лабораторій є періодичний контроль технологічних параметрів виробництва відповідно до нормативних документів, інструкцій, регламентів та рекомендацій. Робітники лабораторій виконують аналізи якості сировини та готової продукції на всіх етапах технологічного контролю і фіксують результати у відповідних документах. Це дозволяє забезпечити стабільну якість виробів та вчасно виявляти будь-які аномалії або відхилення, що можуть виникнути під час виробництва.

Центральна лабораторія зазвичай здійснює загальний контроль якості всіх матеріалів, які надходять на підприємство, включаючи сировину,

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТХ 76. 03 002. 00 ДП ПЗ				

напівфабрикати, допоміжні матеріали, тару і воду. Вона перевіряє відповідність цих матеріалів Державним стандартам або технічним умовам і визначає їх придатність для використання в виробництві. Центральна лабораторія проводить контроль якості готової продукції та напівфабрикатів, які знаходяться на складах, дотримуючись встановлених інструкцій щодо їх зберігання. Здійснює періодичний вибірковий контроль якості напівфабрикатів і готових виробів, а також перевіряє дотримання рецептур і технологічних інструкцій.

Цехова лабораторія відповідає за контроль якості сировини, допоміжних матеріалів та ходу технологічних процесів в цеху. . Вона також відповідає за дотримання рецептур і коректну роботу дозаторів безперервної дії. Цехова лабораторія періодично перевіряє роботу дозаторів, щоб переконатися, що вони належним чином дозують необхідну кількість сировини. Цей контроль допомагає уникнути відхилень від рецептур та забезпечує виробництво високоякісних продуктів. Контролює якість готових виробів і напівфабрикатів, які випускаються в цеху, шляхом проведення аналізу на кожную партію. Цехова лабораторія забезпечує контроль дотримання вимог, що стосуються уникнення потрапляння чужорідних предметів на всіх етапах виробництва, включаючи виробничі ділянки та склади цеху [6].

Таким чином, обидві лабораторії грають важливу роль в контролі якості продукції на підприємстві, забезпечуючи контроль якості сировини, напівфабрикатів, готових виробів і матеріалів, а також відповідність їх стандартам і рецептурі. Центральна лабораторія проводить більш загальний контроль і перевірку на дотримання стандартів на весь обсяг сировини і матеріалів, які надходять на підприємство, і забезпечує системність в контролі якості. Цехова лабораторія займається більш детальним контролем технологічних процесів в конкретному цеху, проводить аналізи на кожную партію продукції і забезпечує дотримання рецептур і інструкцій у виробництві. Разом ці лабораторії створюють систему контролю якості продукції на підприємстві.

						ТХ 76. 03 002. 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Таблиця 2.3 – Точки контролю технологічного процесу

Стадія технологічного процесу, напівфабрикат	Параметр, який контролюють	Метод контролю	Періодичність контролю	Відповідальний за проведення контролю
1	2	3	4	5
Сировина, що надходить на підприємство				
Цукор-пісок	Запах	Органолептичний	Кожна партія	Інженер-хімік
	Смак	Органолептичний		
	Колір	Органолептичний		
	Вміст сухих речовин, %	Висушування		
Патока	Запах	Органолептичний	Кожна партія	Інженер-хімік
	Вміст сухих речовин, %	Рефрактометром		
Підварка яблучна	Запах	Органолептичний	Кожна партія	Інженер-хімік
	Смак	Органолептичний		
	Вміст сухих речовин, %	Висушування		
	Консистенція	Органолептичний		
Кислота лимонна	Запах	Органолептичний	Кожна партія	Інженер-хімік
	Смак	Органолептичний		
	Колір	Органолептичний		
	Вміст сухих речовин, %	Висушування		
Есенція	Запах	Органолептичний	Кожна партія	Інженер-хімік
	Смак	Органолептичний		
	Колір	Органолептичний		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТХ 76. 03 002. 00 ДП ПЗ

Арк.

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5
Барвники	Запах	Органолептичний	Кожна партія	Інженер-хімік
	Смак	Органолептичний		
	Колір	Органолептичний		
Напівфабрикати				
Карамельний сироп	Вміст сухих речовин, %	Рефрактометром	8-10 разів у зміну	Хімік-лаборант
	Вміст редуруючих речовин, %	Прискореним мідно-лужним або фериціанідним методом		
Карамельна маса	Вміст сухих речовин, %	Рефрактометром	Не рідше 3-4 разів на зміну	Хімік-лаборант
	Вміст редукуючих речовин, %	Прискореним мідно-лужним або фериціанідним методом		
Цукрова помада	Вміст сухих речовин, %	Рефрактометром	Не рідше 3 разів на зміну	Хімік-лаборант
	Вміст редукуючих речовин, %	Прискореним мідно-лужним або фериціанідним методом		
Начинка	Запах	Органолептичний	Кожна партія	Хімік-лаборант
	Смак	Органолептичний		
	Колір	Органолептичний		
	Консистенція	Органолептичний		
	Сухі речовини	Рефрактометром		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТХ 76. 03 002. 00 ДП ПЗ

Арк.

Продовження таблиці 2.3

1	2	3	4	5
Карамель «Криниця»				
Карамель «Криниця»	Смак	Органолептичний	Не рідше 3 разів на зміну	Інженер- хімік
	Колір	Органолептичний		
	Запах	Органолептичний		
	Вміст сухих речовин, %	Рефрактометром		
	Вміст редуючих речовин, %	Фериціанідний метод		
	Кислотність, град.	Титрування		
	Вміст механічних домішок, мг/кг	Перегляд та розчинення у воді		
	Кількість штук у 1кг	Рахунок та зважування		
	Співвідношен ня оболонки та начинки	Відокремлення оболонки від начинки		
Карамель «Прозора»				
Карамель «Прозора»	Смак	Органолептичний	Не рідше 3 разів на зміну	Інженер- хімік
	Колір	Органолептичний		
	Запах	Органолептичний		
	Сухі речовини	Рефрактометром		
	Редукуючі речовини, %	Фериціанідний метод		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТХ 76. 03 002. 00 ДП ПЗ

Арк.



## 3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

### 3.1 Розрахункові дані до проекту

Таблиця 3.1 – Вихідні дані

Вихідні дані	Карамель «Криниця»	Карамель «Прозора»
Кількість штук незагорнутої карамелі у 1 кг готової продукції, шт.	105	133
Кількість штук загорнутої карамелі у 1 кг готової продукції, шт.	110	140
Спосіб формування карамелі	Штампування	Штампування
Формуюча машина	Ланцюгово- формуюча	Ланцюгово- формуюча
Спосіб захисту поверхні карамелі	Загортання	Загортання
Витрата загортальних матеріалів, кг/т	73	73

Таблиця 3.2 – Уніфікована рецептура карамелі «Криниця»

Форма подовжено-овальна. Оболонка тягнута, блакитного кольору. Начинка помадна. В 1 кг міститься не менше 110 штук загорнутої карамелі. Вологість 5,13% (+1,9%; -1,6%).

Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова доля сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
<i>Рецептура карамелі</i>					
Карамельна маса	98,0	-	-	673,0	659,54

					ТХ 76. 03 003. 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		





Найменування сировини та напівфабрикатів	Масова доля сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на 1 т фази		на 1 т готової продукції	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
<i>Рецептура карамелі</i>					
Карамельна маса	98,5	-	-	993,06	978,16
Кислота лимонна	98,0	-	-	10,00	9,80
Есенція	-	-	-	3,98	-
Барвник	-	-	-	1,00	-
Разом	-	-	-	1008,04	987,96
Вихід	98,5	-	-	1000,0	985,0
<i>Рецептура карамельної маси</i>					
				<i>на 993,06 кг</i>	
Цукор-пісок	99,85	715,84	714,77	710,87	709,80
Патока	78,0	357,92	279,18	355,45	277,25
Разом	-	1073,76	993,95	1066,32	987,05
Вихід	98,0	1000,0	985,0	993,06	978,16
<i>Зведена рецептура</i>					
Найменування сировини	Масова доля сухих речовин, %	Витрата сировини за сумою фаз, кг		Загальна витрата сировини на 1т незагорнутої карамелі, кг	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Цукор-пісок	99,85	710,87	709,80	715,07	714,00
Патока	78,0	355,45	277,25	357,55	278,89
Кислота лимонна	98,0	10,0	9,80	10,06	9,86
Есенція	-	3,98	-	4,00	-



Виробнича потужність цеху розраховується у відповідності с прийнятим режимом роботи цеху:

тривалість зміни – 7,5 годин

число змін у добу – 2 зміни

число робочих днів у році – 247 днів

### 3.3 Розрахунок витрати сировини

Таблиця 3.5 – Вироблення продукції в асортименті

У тонах

Найменування продукції	Вироблення продукції					
	У зміну		У добу		У рік	
	незаг.	загорн.	незаг.	загорн.	незаг.	загорн.
Карамель «Криниця»	5,2	5,5	10,4	11,0	2568,8	2717
Карамель «Прозора»	4,1	4,3	8,2	8,6	2025,4	2124,2
Всього	9,3	9,8	18,6	19,6	4594,2	4841,2

Кількість сировини розраховують, виходячи з даних уніфікованих рецептур з урахуванням змінного вироблення продукції.

Таблиця 3.6 – Витрата сировини

Найменування сировини	Витрата сировини, кг					
	Карамель «Криниця» (5,2т)		Карамель «Прозора» (4,1т)		Всього	
	на 1т	у зміну	на 1т	у зміну	у зміну	у добу
1	2	3	4	5	6	7
Цукор-пісок	706,78	3675,25	715,07	2931,78	6607,03	13214,06
Патока	307,68	1599,93	357,55	1465,95	3065,88	6131,76

### Закінчення таблиці 3.6

1	2	3	4	5	6	7
Підварка яблучна	20,60	107,12	0,00	0,00	107,12	214,24
Кислота лимонна	6,0	31,20	10,06	41,24	72,44	144,88
Есенція	4,47	23,24	4,00	16,40	39,64	79,28
Барвники	0,14	0,72	1,00	4,10	4,82	9,64

## 3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва

### 3.4.1 Розрахунок витрати напівфабрикатів для карамелі «Криниця»

При виробництві карамелі основними напівфабрикатами являються сиропи, карамельна маса, начинки.

Кількість напівфабриката на 1 т готової продукції, Мт, кг розраховується за формулою:

$$M_{н/ф} = (M_1C_1 + M_2C_2 + \dots + M_nC_n) * 100 / C_{н/ф} \quad (3.2)$$

де  $M$  – маса сировини, що входить до напівфабрикату, кг

$C$  – вміст сухих речовин сировини, що входить до напівфабрикату, %

$C_{н/ф}$  – вміст сухих речовин напівфабрикату, %

Також використовують рівняння балансу сухих речовин:

$$M_1 * C_1 = M_2 * C_2 \quad (3.3)$$

де  $M_1$  – маса напівфабрикату до уварювання, кг

$C_1$  – вміст сухих речовин сировини до уварювання, %

$M_2$  – маса напівфабрикату після уварювання, кг

$C_2$  – вміст сухих речовин сировини після уварювання, %

Визначаємо кількість карамельної маси без добавок:

$$M_1 = 673,0 - 5,38 - 4,04 - 0,13 = 663,45 \text{ кг}$$

Визначаємо вміст сухих речовин у карамельній масі без добавок за формулою (3.3):

$$673 * 98 = 663,45 * C + 5,38 * 98 + 4,04 * 0 + 0,13 * 0$$

$$673 * 98 - (5,38 * 98 + 4,04 * 0 + 0,13 * 0) = 663,45 * C$$

											Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

ТХ 76. 03 003. 00 ДП ПЗ

$$C = (673 * 98 - (5,38 * 98 + 4,04 * 0 + 0,13 * 0)) / 663,45$$

$$C = 98,61\%$$

Визначаємо вміст сухих речовин карамельного сиропу виходячи з того, що цей показник завжди буде коливатись в межах 84 – 86 %. Приймаємо вміст сухих речовин в розмірі 86 %.

Визначаємо кількість карамельного сиропу:

$$КС = 663,45 * 98,61 / 86$$

$$КС = 760,73 \text{ кг}$$

Рецептурна суміш являє собою суміш всіх рецептурних компонентів заданих рецептурою без будь якої обробки. Вміст сухих речовин рецептурної суміші визначають довідниково, прийнявши цей показник меншим за вміст сухих речовин сиропу приблизно на 5 – 8 %. Приймаємо вміст сухих речовин рецептурної суміші в розмірі 80 %.

Визначаємо кількість рецептурної суміші:

$$РС = 760,73 * 86 / 80$$

$$РС = 817,78 \text{ кг}$$

Кількість води визначаємо, як різницю рецептурної суміші та всіх компонентів:

$$\text{Кількість води} = 817,78 - 475,54 - 237,77$$

$$\text{Кількість води} = 104,47 \text{ кг}$$

Помадний сироп готують шляхом уварення рецептурної суміші. Приймаємо вміст сухих речовин рецептурної суміші на 5 – 8 % менше, ніж вміст сухих речовин помадного сиропу. Приймаємо вміст сухих речовин 83 %.

Кількість рецептурної суміші розраховуємо по закону збереження маси:

$$\text{Кількість рецептурної суміші} = 90 * 308,82 / 83$$

$$\text{Кількість рецептурної суміші} = 334,86 \text{ кг}$$

Кількість води в сиропі розраховуємо, як різницю всіх рецептурних компонентів від загальної кількості рецептурної суміші:

$$\text{Кількість води в сиропі} = 334,86 - 227,33 - 68,20$$

$$\text{Кількість води в сиропі} = 39,33 \text{ кг}$$

											Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТХ 76. 03 003. 00 ДП ПЗ						

Результати розрахунків заносяться у таблицю 3.7.

Таблиця 3.7 – Розрахунок витрати напівфабрикатів для карамелі «Криниця»

Індекс	Найменування	Вміст сухих речовин, %	Витрата на 1 т, кг	Витрата на зміну, кг
1	2	3	4	5
К	Карамель «Криниця»	94,87	1000,00	5200,00
П	Карамельна маса	98,00	673,00	3499,60
	Начинка	88,50	330,00	1716,00
К	Карамельна маса з добавками	98,00	673,00	3499,60
П	Карамельна маса без добавок	98,61	663,45	3449,94
	Кислота лимонна	98,00	5,38	27,97
	Есенція м'ятна	0,00	4,04	21,00
	Барвник синій	0,00	0,13	0,67
К	Карамельна маса без добавок	98,61	663,45	3449,94
П	Карамельний сироп	86,00	760,73	3955,79
К	Карамельний сироп	86,00	760,73	3955,79
П	Рецептура суміш	80,00	817,78	4252,45
	Цукор-пісок	99,85	475,54	2472,80
	Патока	78,00	237,77	1236,40
	Вода	0,00	104,47	543,24
К	Начинка	88,50	330,00	1716,00
П	Помада	90,00	308,82	1605,86
	Підварка яблучна	69,00	20,48	106,49
	Кислота лимонна	98,00	0,59	3,06
	Есенція м'ятна	00,00	0,41	2,13

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТХ 76. 03 003. 00 ДП ПЗ

Арк.









$$P_{\Gamma} = 60 * V * \rho * K / T_1 + T_2 \quad (3.5)$$

де V – місткість машини, м<sup>3</sup>,

ρ – щільність продукту, кг/м<sup>3</sup>,

K – коефіцієнт заповнення машини,

T<sub>1</sub> – термін темперування, хвилин,

T<sub>2</sub> – термін на допоміжні операції, хвилин.

Визначаємо продуктивність темперуючої машини періодичної дії за формулою (3.5):

$$P_{\Gamma} = 60 * 0,1 * 1350 * 0,8 / 30 + 10 = 162,0 \text{ кг}$$

$$P_{\text{ЗМ}} = 162,0 * 7,5 = 1215,0 \text{ кг}$$

Продуктивність загортальної машини, P<sub>Г</sub>, кг, розраховують за формулою:

$$P_{\Gamma} = 60 * n * K * c / m \quad (3.6)$$

де n – число робочих циклів машини у 1 хвилину,

C – коефіцієнт використання машини,

K – коефіцієнт, що враховує відходи,

m – число штук виробів у 1 кг

Визначаємо продуктивність загортальної машини періодичної дії ЕЛ-8 за формулою (3.6):

$$P_{\Gamma} = 60 * 240 * 0,99 * 0,95 / 110 = 123,12 \text{ кг}$$

$$P_{\text{ЗМ}} = 123,12 * 7,5 = 923,4 \text{ кг}$$

Таблиця 3.10 – Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання для карамелі «Прозора»

Найменування виробничих процесів	Змінне вироблення, кг	Обладнання			
		Найменування	Змінна продуктивність, кг	Кількість	
				Розрахована	Прийнята
1	2	3	4	5	6

## Закінчення таблиці 3.10

1	2	3	4	5	6
Приготування карамельного сиропу	4663,34	Сироповарочна станція ШСА-1	7500,0	0,6	1
Варка карамельної маси	4071,54	Уніфікований вакуум-апарат 33-А	7500,0	0,5	1
Охолодження карамельної маси	4071,54	Охолоджувальна машина КОМ-2	5250,0	0,7	1
Формування карамельного батону	4100,0	Карамелеобкаточна машина КПМ	13500,0	0,3	1
Витягування джгута	4100,0	Джгутовитягувач ТМ-1	13500,0	0,3	1
Формування карамелі	4100,00	Ланцюгова карамелештампуюча машина	4968,0	0,8	1
Охолодження карамелі	4100,00	Агрегат АОК	9000,00	0,4	1
Загортання карамелі	4300,00	Загортальний автомат	665,02	6,4	7
Пакування карамелі	4300,00	Автомат ОМ	6750,00	0,6	1

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТХ 76. 03 003. 00 ДП ПЗ

Арк.



Таблиця 3.12 – Виробнича рецептура

У кілограмах

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції	К	Витрата на 1 хвилину
Цукор – пісок	227,33	0,01164	2,64
Патока	68,20		0,79
Вода	39,33		0,46
Разом	334,86		3,9

Для розрахунку виробничої рецептури на начинку для карамелі визначаємо масу порції за формулою:

$$M = V * \rho * K \quad (3.8)$$

де  $V$  – місткість машини,  $m^3$ ,

$\rho$  – щільність продукту,  $кг/m^3$ ,

$K$  – коефіцієнт заповнення машини.

Визначаємо масу порції за формулою (3.8):

$$M_{п} = 0,1 * 1350 * 0,8 = 108,0 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 108 / 330,0 = 0,32727$$

Таблиця 3.13 – Виробнича рецептура на начинку

У кілограмах

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції	К	Витрата на порцію
Помада	308,82	0,32727	101,06
Підварка яблучна	20,48		6,70
Кислота лимонна	0,59		0,19
Есенція м'ятна	0,41		0,13
Разом	330,0		108,0

### 3.6.2 Розрахунок виробничих рецептур для карамелі «Прозора»

Карамельний сироп готується безперервним способом у сироповарочній станції ШСА-1.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТХ 76. 03 003. 00 ДП ПЗ				



Таблиця 3.15 – Розрахунок витрати тари

Найменування продукції	Змінний виробіток, кг	Найменування тари	Місткість тари, кг	Потреба, штук	
				у зміну	у добу
Карамель «Криниця»	5500,0	Ящики з гофрованого картону №16	5,0	1100	2200
Карамель «Прозора»	4300,0		5,0	860	1720
Всього	9800,0			1960	3920

### 3.8 Розрахунок площі складів

Для збереження сировини, пакувальних матеріалів, готової продукції проектом передбачаються складські приміщення. Основна сировина – борошно, цукор-пісок, молоко зберігаються безтарно. Для них розраховують потрібне число ємностей для безтарного зберігання. Для іншої сировини, пакувальних матеріалів, готової продукції розраховують площу складських приміщень.

Число бункерів для безтарного зберігання сипкої сировини  $N$ , шт., розраховують за формулою:

$$N = A * n / K * 0,9 \quad (3.9)$$

де  $A$  – добова витрата сировини, т,

$n$  – термін зберігання, діб,

$K$  – місткість бункера, т

Визначаємо кількість бункерів для безтарного зберігання цукру за формулою (3.9):

$$N = 13,2 * 7 / 42 * 0,9 = 2,4$$

Приймаємо до встановлення 3 бункери ХЕ-160А.

Число ємностей для безтарного зберігання рідкої сировини,  $N$ , шт., розраховують за формулою:

$$N = (A * n) / ((\pi * (D^2 / 4)) * h * \rho * 0,9) \quad (3.10)$$

де  $A$  – витрата сировини в добу, кг,

$n$  – термін збереження сировини, сут.,

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТХ 76. 03 003. 00 ДП ПЗ				

D – діаметр ємності, м,

h – висота ємності, м,

p – щільність сировини, кг / м<sup>3</sup>

Визначаємо кількість ємностей для безтарного зберігання патоки за формулою (3.10):

$$N = 6131,76 * 10 / ((3,14 * (16 / 4)) * 5 * 1410 * 0,9) = 0,7$$

Приймаємо до встановлення 1 несерійну ємність діаметром 4 метри та висотою 5 метрів.

Таблиця 3.16 – Розрахунок площі складу сировини

Найменування сировини	Добова витрата, кг	Термін збереження, діб	Підлягає збереженню, кг	Норма площі, кг/м <sup>2</sup>	Потрібна площа, м <sup>2</sup>
Склад основної сировини					
Підварка яблучна	214,24	15	3213,6	850	3,7
Склад ароматичних та смакових речовин					
Кислота лимонна	144,88	30	4346,4	600	7,2
Есенція	79,28	30	2378,4	600	3,9
Барвники	9,64	30	289,2	600	0,48
Разом					15,28

Таблиця 3.17 – Розрахунок площі складу пакувальних матеріалів

Найменування матеріалів і тари	Добова витрата, кг	Термін збереження, діб	Підлягає збереженню, кг	Норма площі, кг/м <sup>2</sup>	Потрібна площа, м <sup>2</sup>
Папір застилочний	19,6	15	294	1460	0,20
Підгортка	274,4	15	4116	1250	3,3
Етикет писчий	1136,8	15	17052	460	37,0
Заготовки ящиків	1960	5	9800	345	28,4
Разом					68,9

Таблиця 3.18 – Розрахунок площі складу готової продукції

Найменування продукції	Добове вироблення, кг	Термін збереження, діб	Підлягає збереженню, кг	Норма площі, кг/м <sup>2</sup>	Потрібна площа, м <sup>2</sup>
Карамель «Криниця»	11000,0	3	33000,0	840	39,28
Карамель «Прозора»	8600,0	3	25800,0	840	30,71
Разом	19600,0				70,00

					ТХ 76. 03 003. 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Таблиця 4.1 - Розрахунок виробничої програми цеху

Найменування виробу	Добовий виробіток, т		Число днів роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва, т	
	незаг.	загорн.			незаг.	загорн.
Карамель «Криниця»	10,4	11,0	247	0,9	2311,9	2445,3
Карамель «Прозора»	8,2	8,6	247	0,9	1822,9	1911,8
Разом	18,6	19,6	247	0,9	4134,8	4357,1

### 4.3 Планування потреби цеху в ресурсах

#### 4.3.1 Розрахунок річної кількості та вартості сировини і матеріалів

Потребу цеху в сировині та матеріалах на плановий річний обсяг виробництва визначають на основі продуктових розрахунків, виконаних в технологічній частині дипломного проекту. Ціна одиниці сировини та матеріалів встановлюється по договірним цінам (без ПДВ).

Таблиця 4.2 - Розрахунок кількості та вартості сировини і матеріалів

Вид сировини та матеріалів	Добова потреба цеху в сировині та матеріалах, т	К-сть робочих днів на рік	Річна потреба цеху в сировині та матеріалах, т	Ціна одиниці сировини та матеріалів, грн.	Вартість сировини та матеріалів, тис.грн.
1	2	3	4	5	6
1. Сировина та основні матеріали					
Цукор-пісок	13,21	247	3262,87	22035	71897,34
Патока	6,13	247	1514,11	23692,5	35873,05
Підварка яблучна	0,21	247	51,87	19633,2	1018,37
Кислота лимонна	0,14	247	34,58	40828,95	1411,86
Есенція	0,07	247	17,29	624000	10788,96
Барвники	0,009	247	2,22	90055,2	199,92
Разом	19,76	247	4882,94	820244,8	121189,5
2. Допоміжні матеріали і тара					
Папір застилочний	0,019	247	4,69	54650,7	256,31

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ТХ 76. 03 004. 00 ДП ПЗ

Арк.

### Закінчення таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6
Підгортка	0,274	247	67,67	69197,85	4682,61
Етикет писчий	1,136	247	280,59	42093,75	11811,08
Гофрокороб	3920	247	968240	13,5	13071,24
Разом	-	-	-	-	29821,24
Всього	-	-	-	-	151010,74

### 4.3.2 Розрахунок кількості та вартості енергоресурсів

Потреба цеху в енергоресурсах на технологічні цілі визначається виходячи з норм витрат енергоресурсів на 1 т продукції та річного обсягу виробництва по двом виробам. Потреба цеху в воді та електроенергії на нетехнологічні цілі (освітлення, обігрів, господарсько-побутові цілі тощо) приймається в розмірі 10 - 20% від їх потреби на технологічні цілі.

Таблиця 4.3 - Розрахунок кількості та вартості енергоресурсів

Вид ресурсу	Норма витрат на 1 т продукції	Річний обсяг в-ва продукції, т	Річна потреба в енергоресурсах	Тариф за одиницю ресурсу, грн.	Загальна вартість, тис. грн.
Пар	2,53	4134,8	10461,04	1000,0	10461,04
Холод	1,0	4134,8	4134,8	500,0	2067,4
Вода на технологічні цілі	22,0	4134,8	90965,6	50,0	4548,28
Електроенергія на технологічні цілі	410,0	4357,1	1786411	2,5	4466,02
Разом	-	-	-	-	21542,74
Вода на нетехнологічні цілі	12%	-	-	-	545,79
Електроенергія на нетехнологічні цілі	18%	-	-	-	803,88
Разом	-	-	-	-	1349,67
Всього	-	-	-	-	22892,41

Арк.

ТХ 76. 03 004. 00 ДП ПЗ

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

### 4.3.3 Розрахунок потреби цеху в трудових ресурсах та коштів на оплату праці промислово-виробничого персоналу

Кількість основних робочих встановлюється методом прямого розрахунку на основі планової розстановки робочих на лінії (Чр) згідно з довідником “Норми технічного проектування підприємства кондитерської промисловості” або приймається по кількості робочих на аналогічних лініях підприємства. Явочна кількість робочих визначається з урахуванням змінної кількості робочих (Кр) по двом виробам і кількості робочих змін на добу (Кзм):

$$\text{Кяв.} = \text{Кр} * \text{Кзм} \quad (4.2)$$

Основна заробітна плата основних робочих визначається як добуток бригадної відрядної розцінки та річного обсягу виробництва двох видів продукції. Додаткова заробітна плата складає 70% від фонду основної зарплати.

Таблиця 4.4 - Розрахунок кількості основних робочих та їх тарифних ставок

Найменування професії	Розряд	Кількість робочих в змїну, осіб	Кількість змін на добу	Явочна кількість робочих, осіб	Число днів роботи на рік	К-сть людино - днів опрацьованих за рік	Середньооблікова кількість працівників, осіб	Денна тарифна ставка, грн.	Сума денних тарифних ставок, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Карамельник	V	4	2	8	247	1976	8,98	501,70	4505,26
Пакувальник	III	2	2	4	247	988	4,49	388,41	1743,96
Машиніст	IV	6	2	12	247	2964	13,47	436,96	5885,85
Оператор	II	2	2	4	247	988	4,49	352,81	1584,11
Складник	II	2	2	4	247	988	4,49	352,81	1584,11
Змішувач	III	1	2	2	247	494	2,24	388,41	870,03
Разом	-	17	2	34	247	8398	38,16	2421,1	16173,3

#### Тарифна сітка

Розряд	I	II	III	IV	V	VI
Тарифний коефіцієнт	1,0	1,09	1,2	1,35	1,55	1,8

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТХ 76. 03 004. 00 ДП ПЗ				



Таблиця 4.6 – Кількість працівників та фонд оплати праці ПВП

Категорії працівників	Середньооблікова кількість працівників		Середньорічна заробітна плата одного працівника		Річний фонд оплати праці, тис. грн.
	в % до основних робочих	осіб	в % до середньорічної заробітної плати основних робочих	тис.грн.	
1. Робочі:					
- основні	100	39	100	156,72	6112,01
- допоміжні	60	24	115	180,21	4325,04
2. Керівники, спеціалісти, службовці	15	6	120	188,05	1128,30
3. Охорона	8	4	70	109,69	438,76
Всього ПВП	-	73	-	-	12004,11

Відрахування на соціальні заходи (єдиний соціальний внесок) складають 22% від загального річного фонду оплати праці ПВП.

$$V_{\text{соц}} = 12004,11 * 0,22 = 2640,90 \text{ тис. грн.}$$

#### 4.3.4 Розрахунок амортизаційних відрахувань

Амортизація основних виробничих засобів нараховується прямолінійним методом. Річна сума амортизаційних відрахувань визначається за формулою (4.4):

$$A = OBЗ * \frac{Ha}{100}, \quad (4.4)$$

де  $Ha$  - середньорічна норма амортизації (15%)

$$A = 29400 * (15/100) = 4410 \text{ тис. грн.}$$

#### 4.3.5 Розрахунок амортизаційних відрахувань

Інші операційні витрати приймають в розмірі 5% від суми витрат на виробництво.

$$V_{\text{ін}} = (173903,15 + 12004,11 + 2640,90 + 4410) * 0,05 = 9647,90 \text{ тис. грн.}$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ТХ 76. 03 004. 00 ДП ПЗ

### 4.3.6 Складання кошторису витрат на виробництво

Таблиця 4.7 – Кошторис витрат на виробництво

Економічні елементи	Сума витрат, тис. грн.
1. Матеріальні затрати	173903,15
2. Витрати на оплату праці	12004,11
3. Відрахування на соціальні заходи	2640,90
4. Амортизація	4410
5. Інші операційні витрати	9647,90
Всього витрат	202606,06

## 4.4 Планування фінансових результатів впровадження проекту та визначення ефективності капіталовкладень

### 4.4.1 Розрахунок планового прибутку від реалізації продукції

Прибуток від реалізації продукції визначаємо за формулою (4.5):

$$Pr = \frac{B * P}{100\%}, \quad (4.5)$$

де B – всього витрат, тис.грн.

P - плановий відсоток рентабельності продукції, %

$$Pr = (202606,06 * 10\%) / 100\% = 20260,60 \text{ тис. грн.}$$

### 4.4.2 Розрахунок обсягу виробленої продукції

Обсяг виробленої продукції визначаємо за формулою (4.6):

$$ТП = B + Pr \quad (4.6)$$

$$ТП = 202606,06 + 20260,60 = 222866,66 \text{ тис. грн.}$$

### 4.4.3 Визначення точки беззбитковості

Для розрахунку точки беззбитковості проекту треба визначити розмір умовно – змінних та умовно - постійних витрат.

До умовно – змінних витрат можна віднести: вартість сировини та матеріалів, вартість енергетичних ресурсів на технологічні цілі, витрати на оплату праці основних робочих. Усі інші витрати можна віднести до умовно – постійних витрат.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТХ 76. 03 004. 00 ДП ПЗ				

$$B_{y-zm} = 151010,74 + 21542,74 + 6112,01 = 178665,49 \text{ тис. грн.}$$

$$B_{y-zm \text{ на } 1t} = 178665,49 / 4357,1 = 41,0 \text{ тис. грн.}$$

$$B_{y-post} = 202606,06 - 178665,49 = 23940,57 \text{ тис. грн.}$$

$$C_o = 222866,66 / 4357,1 = 51,15 \text{ тис. грн.}$$

Обсяг виробництва в точці беззбитковості визначається за формулою (4.7):

$$T_b = \frac{B_{y-post}}{C_o - B_{y-zm}}, \text{ т} \quad (4.7)$$

де  $B_{y-post}$  - умовно-постійні витрати на весь випуск продукції, тис. грн.

$C_o$  - оптова ціна 1 т продукції, тис. грн.

$B_{y-zm}$  - умовно-змінні витрати на 1т продукції, тис грн.

$$T_b = 23940,57 / (51,15 - 41,0) = 2358,67 \text{ т}$$

#### 4.4.4 Розрахунок витрат на 1 грн. виробленої продукції

Витрати на 1 грн. виробленої продукції визначають за формулою (4.8):

$$B_{на1грн} = \frac{B}{ПП}, \quad (4.8)$$

$$B_{на1грн.} = 202606,06 / 222866,66 = 0,90 \text{ грн.}$$

#### 4.4.5 Розрахунок продуктивності праці

Основним показником продуктивності праці (ПП) є виробіток продукції на одного середньооблікового працівника ПВП.

Виробіток в вартісному виразі визначаємо за формулою (4.9):

$$ПП = \frac{ПП}{Ч_{пвп}}, \quad (4.9)$$

$$ПП = 222866,66 / 73 = 3052,96 \text{ тис. грн.}$$

Виробіток в натуральному виразі визначаємо за формулою (4.10):

$$ПП = \frac{Q}{Ч_{пвп}}, \quad (4.10)$$

де  $Q$  – річний обсяг виробництва по двом виробам, т

$$ПП = 4357,1 / 73 = 59,68 \text{ т}$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТХ 76. 03 004. 00 ДП ПЗ					

#### 4.4.6 Розрахунок ефективності капітальних вкладень

Для оцінки економічної ефективності проекту цеха розраховують термін окупності КВ.

Під терміном окупності розуміють тривалість часу, за який сума фінансових результатів, дисконтованих на момент початку виробничої діяльності по проекту почне дорівнювати сумі інвестицій. Ставка дисконту складає 20%.

Таблиця 4.8 – Приведені фінансові результати підприємства, тис. грн.

Показники	Умовні позначки	Рік втілення проекту				
		1	2	3	4	5
1. Чистий прибуток	Пч	16613,69	16613,69	16613,69	16613,69	16613,69
2. Амортизаційні відрахування	А	4410	4410	4410	4410	4410
3. Фінансовий результат	ФР	21023,69	21023,69	21023,69	21023,69	21023,69
4. Приведений фінансовий результат	ПФР	17519,74	14599,78	12166,48	10138,73	8448,94
5. Сумарний приведений фінансовий результат	СПФР	17519,74	32119,52	44286,0	54424,73	62873,67

Чистий прибуток визначаємо за формулою (4.11):

$$Пч = Пр * 0,82 \quad (4.11)$$

$$Пч = 20260,60 * 0,82 = 16613,69 \text{ тис. грн.}$$

Фінансовий результат визначаємо за формулою (4.12):

$$ФР = Пч + А \quad (4.12)$$

$$ФР = 16613,69 + 4410,0 = 21023,69 \text{ тис. грн.}$$

Приведений фінансовий результат визначаємо за формулою (4.13):

$$ПФР_t = \frac{ФР_t}{(1 + 0,2)^t}, \quad (4.13)$$

$$ПФР_1 = 21023,69 / (1 + 0,2)^1 = 17519,74 \text{ тис. грн.}$$

										Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

ТХ 76. 03 004. 00 ДП ПЗ



## 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці — це система правил і заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності працівників, які створюють безпечну роботу на даному виробництві.

Розробка заходів з охорони праці у дипломному проекті являється невід'ємною складовою, оскільки вона створює безпечні та здорові умови праці, що позитивно впливає на якість виробництва та продуктивність працівників.

Основні завдання з охорони праці які випливають з Конституції України, Закону України про охорону праці, основ трудового законодавства та законодавчих актів можуть включати: забезпечення безпеки та здоров'я працівників; розробка та впровадження нормативно-правових актів; контроль дотримання норм та стандартів охорони праці; організація системи навчання та підготовки з охорони праці; поліпшення безпеки на робочих місцях.

Для аналізу умов праці відповідно до дипломного проекту, було обрано робоче місце в карамельному цеху на підприємстві.

### 5.1 Аналіз та безпека умов праці працівника на робочому місці

#### 5.1.1 Організація робочого місця

Під час роботи з обладнанням можуть виникати різні шкідливі впливи на працівників, такі як фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні. Важливо визначити, наскільки ці фактори можуть впливати на здоров'я та безпеку працівника.

Фізичні фактори:

- Недостатнє освітлення може призводити до зниження зорової гостроти, напруженості зору, втоми та погіршення уваги працівника. Також можуть виникати проблеми з орієнтацією у просторі, збільшується ризик помилок та нещасних випадків;
- Постійний або надмірний шум може призводити до порушень слуху, збільшення рівня стресу, зниження концентрації та погіршення робочої

					ТХ 76. 03 005. 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продуктивності. Продовжений вплив шуму може призвести до пошкодження слуху та інших негативних наслідків для здоров'я працівника;

- Постійна вібрація на робочому місці може викликати втому, м'язові напруження, проблеми з кровообігом та нервовою системою. Працівникам, які піддаються тривалому впливу вібрації, загрожує ризик розвитку захворювань, пов'язаних з м'язово-скелетною системою, наприклад, остеохондрозу, нейродерміту та інших.

Біологічні фактори:

- Біологічні фактори включають мікроорганізми, паразитів, алергени, токсичні речовини, які можуть присутні у виробничому середовищі та призводити до інфекційних захворювань, алергічних реакцій та інших небезпек для здоров'я. Ступінь впливу біологічних факторів залежить від виду та характеристик конкретного мікроорганізму або речовини.

Психофізіологічні фактори:

- Довгі години роботи без належних перерв можуть спричиняти втому, стрес, збільшення психологічного напруження та зниження концентрації.

Для захисту працівників від негативного впливу недостатнього освітлення в карамельному цеху, необхідно враховувати встановлення належного рівня освітленості відповідно до нормативних документів, зокрема ДБН В.2.5-28-2006 "Природне та штучне освітлення". Використання ефективних джерел світла, таких як лампи з високою світловою ефективністю. Забезпечення достатнього освітлення на робочих місцях, особливо в зонах зі збільшеним ризиком травм та помилок.

Щоб забезпечити належний захист працівників від шуму, необхідно виконувати встановлення шумових нормативів, які визначають максимально допустимий рівень шуму на робочих місцях. В Україні такі нормативи регулюються відповідно до ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні норми

					ТХ 76. 03 005. 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку». Використання звукоізолюючих матеріалів та конструкцій для зменшення рівня шуму в приміщенні. Використання засобів індивідуального захисту (ЗІЗ), наприклад, навушників або беруш для зниження шуму, який досягає вух працівника.

Для захисту працівників від впливу вібрації необхідно використовувати обладнання з низьким рівнем вібрації або застосовувати віброзахисні пристрої, що зменшують передачу вібрації до працівника; забезпечувати регулярне технічне обслуговування та належне налаштування обладнання, що використовується в цеху; виконувати регулярні перерви для відновлення тіла під час тривалої роботи з вібруючим обладнанням.

Для захисту працівників від негативного впливу хімічних факторів в карамельному цеху, необхідно дотримуватись наступних заходів та використовувати засоби захисту:

Регулярне очищення та дезінфекція приміщень може захистити від негативного впливу біологічних факторів.

Робоча зона повинна бути достатньо просторою для забезпечення комфортного переміщення працівників та виконання робочих операцій. Важливо уникати переповнених або зайнятих просторів, які можуть створювати перешкоди. Проходи та робочі зони повинні бути достатньо широкими, щоб працівник міг виконувати рухи без обмежень та ризику травмування.

Організація робочого місця має спрямовуватись на уникнення надмірного фізичного та психологічного напруження працівника. Наприклад, розміщення елементів управління в зручних для використання місцях та застосування автоматизованих систем можуть зменшити фізичне навантаження на працівника. Також важливо мати спеціально відведені зони відпочинку, де вони можуть відпочити та відновити енергію під час перерв або після тривалої роботи.

Робоча площа повинна складати 4,5 м<sup>2</sup>, при цьому об'єм приміщення повинен бути не менше 15 м<sup>3</sup>. Фактична площа робочого місця складає 35 м<sup>2</sup>, а об'єм приміщення карамельного цеху дорівнює 1575 м<sup>3</sup>.

					ТХ 76. 03 005. 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### **5.1.2 Вимоги безпеки до мікроклімату виробничих приміщень, освітлення та шуму**

Згідно ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», вимоги безпеки до мікроклімату виробничих приміщень включають наступне:

Виробничі приміщення повинні мати оптимальний температурний режим в залежності від виду виробництва. Для карамельних цехів рекомендована температура повітря в межах 18-25 °С. Це оптимальний температурний діапазон, який може бути рекомендованим для комфортного мікроклімату у багатьох виробничих приміщеннях.

Рівень вологості повітря також має відповідати нормативним вимогам для забезпечення комфорту працівників. Рекомендована відносна вологість повітря становить 40-60%.

Санітарні норми визначають мінімальне значення інтенсивності освітлення, вимірювану в люксах (лк), в залежності від виду робочої діяльності та типу приміщення. Зазвичай, для виробничих приміщень рекомендовані значення інтенсивності освітлення від 300 до 750 лк.

Освітлення рівномірне без помітних зон тіні або переходів між яскравими та темними ділянками. Це досягається за допомогою розташування світильників та їх розподілу по приміщенню. Освітлення організоване таким чином, щоб уникнути надмірного блиску або відблисків на робочих поверхнях, що може заважати зоровій діяльності працівників. Природне освітлення здійснюється через вікна, орієнтовані переважно на північ.

За санітарними нормами 80 дБ – допустимий рівень шуму на постійних робочих місцях у виробничих приміщеннях та на території підприємства. Основними джерелами шуму та вібрації є технологічне обладнання для виготовлення карамелі та охолодження карамелі. Шум має 75 дБ, що відповідає допустимим нормам.

					<b>ТХ 76. 03 005. 00 ДП ПЗ</b>	<small>Арк.</small>
<small>Змн.</small>	<small>Арк.</small>	<small>№ докум.</small>	<small>Підпис</small>	<small>Дата</small>		

## 5.2 Пожежна безпека

Вибухо- та пожежонебезпечні речовини і матеріали на робочому місці та в приміщенні: електричні розетки та перемикачі світла, технологічне обладнання для виготовлення та охолодження карамелі, сировина та пакувальні матеріали.

Вибухо- та пожежонебезпечні характеристики:

*Електричні розетки, перемикачі світла та технологічне обладнання*

Коротке замикання може виникнути через пошкодження проводки, вологу або перевантаження мережі. Загорання може виникнути внаслідок перегріву проводки або іскріння. Також неправильне регулювання температури на обладнанні або несправність терморегуляторів може призвести до перегріву матеріалів та спалаху.

*Сировина та пакувальні матеріали*

Цукровий пил, патока та загортальні матеріали можуть спричинити пожежу, від контакту з відкритим вогнем або з іншими джерелами запалення.

Аналіз можливих місць і причин загорань і вибухів у приміщенні:

- Недотримання правил експлуатації електронної техніки або несправність електроприладів;
- Перевантаження електричної мережі;
- Несправність або пошкодження електропроводки;
- Перевищення температурних режимів обладнання.

Засоби пожежогасіння:

Вогнегасник на основі порошку ABC: Цей тип вогнегасника підходить для гасіння пожеж класу А (тверді речовини, такі як дерево, папір), класу В (рідини, такі як патока) та класу С (гази, які можуть утворюватися у процесі виробництва).

Вуглекислотний вогнегасник ефективний для гасіння пожеж класів В та С (рідини та електроустановки). Використовується для гасіння пожеж від електроприладів, комп'ютерів, кондиціонерів та інших електроустановок без пошкодження обладнання.

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ТХ 76. 03 005. 00 ДП ПЗ				

## ВИСНОВКИ

У дипломному проекті було запроваджено виробництво двох видів карамелі: льодяникової карамелі «Прозора» та карамелі з помадною начинкою «Криниця» з застосуванням потоково-механізованих ліній в карамельному цеху.

У першій частині дипломного проекту було розглянуто органолептичні показники карамелі «Прозора» та карамелі «Криниця», хімічний склад та їх фізико-хімічні показники. Ці показники характеризують якість продукту та визначають його прийняття споживачем. Розрахувавши енергетичну цінність даних виробів, було виявлено, що вуглеводи є основним компонентом енергетичної цінності карамелі.

У другій частині дипломного проекту описується характеристика використовуваної сировини, їх органолептичні показники та показники якості. Було розглянуто загальні органолептичні показники та фізико-хімічні показники карамелі. Наступним етапом було описано та обґрунтовано вибір технологічних схем для виробництва льодяникової карамелі та карамелі з помадною начинкою. Для вироблення карамелі обрано потоково-механізовану лінію, яка дає змогу поліпшити якість готової продукції, підвищити продуктивність та скоротити втрати сировини і напівфабрикатів. Було проаналізовано роль технохімічного контролю виробництва, описана організація служби ТХК на підприємстві, функції центральної і цехової лабораторії. Також було описано точки контролю технологічного процесу та контроль шкідливих факторів, які загрожують безпеці готової продукції.

У третій частині дипломного проекту приводяться уніфіковані рецептури виробів, на підставі даних яких було розраховано виробничу потужність лінії, витрати сировини та напівфабрикатів; виконано підбір та розрахунок обладнання; розраховано виробничі рецептури, витрати пакувальних матеріалів і тари, та площу складів для зберігання сировини, готової продукції і пакувальних матеріалів.

					ТХ 76. 03 000. 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Поз.	Найменування	Кіл.	Примітка
1	Приймальна воронка	1	
2	Норія	1	
3	Сушильний барабан	1	
4	Бункер безтарного зберігання ХЕ-160А	3	
5	Аерозоль-транспорт	1	
6	Виробничий бункер	1	
7	Ємність несерійної марки	2	
8	Шестерний насос	5	
9	Виробнича ємність	1	
10	Сито	1	
11	Плунжерний насос	4	
12	Рецептурні збірники	3	
13	Дозатор сипких компонентів	1	
14	Змішувач безперервної дії	1	
15	Змієвикова варочна колонка	3	
16	Паровіддільник	1	
17	Збірник сировини	2	
18	Рецептурний збірник	1	
19	Вакуум-камера	2	
20	Охолоджувальна машина КОМ-2	2	
21	Транспортер	5	
22	Тягульна машина К-4	1	
23	Карамелеобкаточна машина КПМ	2	
24	Джгутовитягувальна машина ТМ-1	2	
25	Ланцюгова карамелештампуюча машина	2	
26	Агрегат АОК	2	
27	Загортальний автомат	2	
28	Скребокний транспортер	2	

					<b>ТХ 76. 03 000. 00 ДП ГЧ</b>			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Венгер В. Ю.			Запровадження виробництва льодяникової карамелі «Прозора» та карамелі з помадною начинкою «Криниця» з застосуванням потоково-механізованих ліній в карамельному цеху	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевірив		Уманська В. І.				У	Д	П
Н. Контр.						<b>ВСП «ОТФК ОНТУ»</b> єр. 4ТХ-76		
Затверд.								

