

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 4ФТХ-76*

# ***ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ***

**здобувача освіти технологічного відділення**

**денної форми навчання**

***Першиної***

***Анастасії Андріївни***

***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**

*Студента Першиної Анастасії Андріївни*

*Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ФТХ-76*

*Тема дипломного проекту: **Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву карамелі з фруктов-ягідною начинкою «Чорна смородина» та льодяникової карамелі «Золотиста» на кондитерській фабриці м. Кропивницький.***

*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*

## 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>

*Завдання розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії*

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

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

*Попередній захист проведений, зауваження враховані.*

*Керівник проекту \_\_\_\_\_ (Ільчишина Н.М.)*

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

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

Спеціальність 181

Група 4ФТХ-76

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ НА ТЕМУ: *Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Чорна смородина» та льодяникової карамелі «Золотиста» на кондитерській фабриці м. Кропивницький.*

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

Дипломник \_\_\_\_\_ (Першина А.А.)

Керівник проекту \_\_\_\_\_ (Ільчишина Н.І.)

Консультанти:

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

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

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

До захисту допущений:

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

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

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

Оцінка ДКК \_\_\_\_\_

Секретар ДКК \_\_\_\_\_



## Зміст

<b>ВСТУП</b> .....	<b>5</b>
<b>1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЗАВДАННЯ</b> .....	<b>8</b>
<b>2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b> .....	<b>11</b>
2.1 Характеристика сировини.....	11
2.2 Обґрунтування вибору та описування технологічних схем.....	14
2.3. Технохімічний контроль виробництва .....	18
<b>3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА</b> .....	<b>23</b>
3.1 Розрахункові данні до проекту.....	23
3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії .....	26
3.3 Розрахунок витрати сировини .....	28
3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва.....	28
3.5 Підбір та розрахунок обладнання.....	30
3.6 Розрахунок виробничих рецептур .....	34
3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари .....	37
<b>4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА</b> .....	<b>41</b>
<b>5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ</b> .....	<b>50</b>
<b>6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА</b> .....	<b>55</b>
<b>ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	<b>57</b>

					ТХ 76.16 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		4



пралінових цукерок з багатоструменевою формуючою машиною, понад 600 трьохвалкових млинов, призначених для гомогенізації різних цукеркових мас та інше ведуче обладнання. Розраховується і вводиться технологія виробництва мармеладу та зефіру на механізованих потокових лініях. До 1990 року було виготовлено і введено в експлуатацію 40 ліній для випуску желейного і яблучного мармеладу, 47 механізованих ліній для виробництва лимонних і апельсинових дольок, 250 агрегатів для відсадки зефіру.

Розробка нових технологій, розширення асортименту призводять до ускладнення об'єктів, що проектуються. Основна задача технологів полягає у виборі таких проектних схем і конструкцій, які б не тільки задовольняли вимоги сучасних технологічних процесів, але сприяли б економічним витратам грошових і матеріальних ресурсів у промисловому будівництві.

Велике значення надається зараз введенню прогресивної технології виробництва кондитерських виробів з використанням вторинних молочних продуктів.

У виробництві борошняних кондитерських виробів дуже ефективним є застосування поверхнево-активних речовин - пасти для збивання та сульфітованого пюре.

Подальший розвиток кондитерського виробництва повинен бути спрямований на:

- більш швидке переоснащення виробництва;
- створення і введення нової техніки і прогресивних технологій;
- використання високовиробничих потоково-механізованих і автоматизованих ліній з комп'ютерною технологією;
- широке введення у виробництво нетрадиційної сировини з призначенням економії дорогої імпортової;
- покращення якості пакувальних матеріалів;
- розробку технологій виробництва кондитерських виробів для дитячого, лікувального та дієтичного харчування різних вікових груп;

					ТХ 76.16 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата		6

- продовження терміну придатності кондитерських виробів за вимогами до якості сировини, покращення технологій, обладнання.

					ТХ 76.16 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		7

## 1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЗАВДАННЯ

Дипломним проектом передбачено виробництво льодяникової карамелі «Золотиста» та карамелі з фруктово-ягідною начинкою «Чорна смородина», загорнутої з застосуванням потоково-механізованих ліній.

За органолептичними показниками карамель має наступні характеристики, що приведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 Органолептичні показники

Показники	Карамель «Чорна смородина»	Карамель «Золотиста»
Форма	Довгасто-овальна, правильна, без деформації і перекосу швів.	У формі батончиків, правильна, без деформацій
Поверхня	Оболонка тягнута, суха, без тріщин, з відтиском штампю	Суха, без тріщин
Колір	Темно-лиловий, рівномірний	Помаранчевий, рівномірний
Смак і запах	Відповідний данному найменуванню, без сторонніх присмаків та запахів. Начинка – фруктово-ягідна.	Відповідний данному найменуванню, без сторонніх запахів та присмаків.

Таблиця 1.2 Фізико-хімічні показники

Найменування показників	«Чорна смородина»	«Золотиста»
Вологість карамельної маси, %, не більше	98,0	98,5
Масова доля редукувальних речовин у карамельній масі %, не більше	22,0	22,0
Масова доля начинки.%, не менше	33,0	-

**Розрахунок хімічного складу та енергетичної цінності виробу**

Енергетична цінність на 100 г продукту, ЕЦ, кДж, розраховується за формулою:

$$ЭЦ = \sum_{i=1}^n (K_i * Q_i * M_i) * 4,18 \quad (1.1)$$

де  $n$  – число основних компонентів у продукті;

$K_i$  – коефіцієнт засвоюваності;

$Q_i$  – теплота згоряння, ккал/г;

$M_i$  – масова доля окремих хімічних з'єднань у продукті.

Продукт	вода	білки	жири	вуглеводи	клітковка	Органіч. кислоти	зола	Енергетична цінність	
								ккал	кДж
Карамель «Чорна смородина»									
$M_i$	4,4	-	0,1	94,7	-	0,7	0,1		
$K_i$	-	0.71	0.95	0.96	-	1.0	-		
$Q_i$	-	5.65	9.45	4.2	-	3.62	-		
ЕЦ	-	4,01	0,9	381,8	-	2,53	-	389,24	1627,0

Карамель «Золотиста»									
M <sub>i</sub>	3,6	-	0,1	95,7	-	0,5	0,1		
K <sub>i</sub>	-	0.71	0.95	0.96	-	1.0	-		
Q <sub>i</sub>	-	5.65	9.45	4.2	-	3.62	-		
ЭЦ	-	4,01	0,9	385,86	-	1,81	-	392,58	1641,0

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Характеристика сировини

**Цукор** — сипучий сухий продукт, без грудок, солодкого смаку, що складається з однорідних кристалів, який має відповідати вимогам ДСТУ 4623:2006.

За органолептичними показниками цукор-пісок повинен відповідати ряду вимог. Кристали цукрового піску (розмір їх повинен бути від 0,2 до 2,5 мм) повинні мати однорідну структуру, з чітко окресленими краями, сипучі, нелипкі, без змінених уламків цукру і сторонніх домішок; Колір цукру - білий пісок з блиском; Смак солодкий без стороннього присмаку, у сухому та водному розчині кристали не мають запаху; Розчинність у воді повна, розчин повинен бути прозорим.

Цукор - пісок характеризується такими фізико-хімічними показниками: повинен містити чистої сахарози (у перерахунку на суху речовину) не менше 99,75%, відновлюючих речовин - не більше 0,05%, зольності не більше 0,03%. вологість цукру - піску в межах 0,14%; Металеві домішки не більше 3,0 мг/кг.

Цукрова пудра – подрібненні кристали цукру розміром завбільшки 0,1 мм. Масова частка цукрози 99,9 %, вологи не більше 0, 2 %. Смак цукрової пудри повинен бути солодким, без сторонніх присмаків та запахів.

**Патока** повинна відповідати вимогам ДСТУ 4498:2005. Це густа, в'язка, солодка рідина від світло-жовтого до темно-жовтого кольору з масовою часткою сухих речовин 78%, рН - 4,6, отримана з картопляного або кукурудзяного крохмалю. До складу патоки входять мальтоза, глюкоза, декстрини. Солодкість патоки в 3 - 4 рази нижче солодкості цукру, містить мальтозу, глюкозу, декстрини. Солодкість патоки в 3-4 рази нижча за солодкість цукру. Масова частка редуруючих цукрів у патоці з низьким вмістом цукру повинна бути 30-34, карамелі вищого сорту - 38-42, першого сорту - 34-44, глюкози з високим вмістом цукру - 44-60%. Декстрини патоки мають високу в'язкість і діють, як антикристалізатори сахарози в

					ТХ 76.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		11

кондитерській промисловості. Цукрознижувальна патока має слабкі антикристалізаційні та значні гідратаційні властивості, що уповільнює черствіння продуктів.

Патока зменшує швидкість кристалізації цукрово-паточних сиропів, а за введенням її у кількості 1:2 по відношенню до цукру, кристалізація не відбувається зовсім. Данну властивість патоки використовують в технологіях виробництва карамелі, помади, мастики, ірису та інших некристалічних мас.

Патока може змінювати гігроскопічність кондитерських виробів, що оберігає їх від швидкого висихання.

**Пюре яблучне.** Зовнішній вигляд - однорідна пюреподібна текуча маса без частинок, волокон, шкірки, насіння, плодоніжок і листя. Смак та запах повинен бути добре виражений, властивий яблукам, що пройшли теплову обробку, з яких виготовлено пюре. Консистенція - пюреподібна, текуча маса. Колір - однорідний по всій масі, властивий кольору використаних яблук. Масова частка етилового спирту в пюре - не більше 0,2%. Масова частка розчинних сухих речовин - не менше 10%. Масова частка титруємих кислот - не менше 0,5%. Масова частка сірчаної кислоти в пюре повинна бути 0,1 – 0,12%. Зберігати пюре необхідно при відносній вологості повітря не більше 75% і температурі від 0°C до 20°C.

**Пюре чорносмородинове.** Зовнішній вигляд - Однорідна пюреподібна текуча маса без частинок, волокон, шкірки, насіння, плодоніжок і листя. Смак та запах повинен бути добре виражений, властивий ягодам, що пройшли теплову обробку, з яких виготовлено пюре. Консистенція - пюреподібна, текуча маса. Колір - однорідний по всій масі, властивий кольору використаної чорної смородини. Масова частка етилового спирту в пюре - не більше 0,2%. Масова частка розчинних сухих речовин - не менше 10%. Масова частка титруємих кислот - не менше 0,5%. Масова частка сірчаної кислоти в пюре повинна бути 0,1 – 0,12%. Зберігати пюре необхідно при відносній вологості повітря не більше 75% і температурі від 0°C до 20°C.

					ТХ 76.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата		12

**Есенція.** Для ароматизації кондитерських виробів широко застосовують різні есенції. Вони являють собою спиртові чи водно-спиртові розчини різних ароматичних речовин. Як компоненти есенцій широко використовують багато запашних синтетичних речовин. Найбільш поширені складні ефіри різних органічних кислот і спиртів, що володіють плодовим ароматом. До складу есенцій також входять натуральні ефірні олії, синтетичні ароматизатори і спиртові настої деяких натуральних об'єктів. Температура кипіння есенцій – близько 80°C. Для кожного виду есенції регламентуються колір, показник заломлення і густина. Через порівняно невисоку точку кипіння (близько 80°C) есенції слід вводити у виробу і напівфабрикати при температурі нижчій за температуру кипіння. Інакше аромат випарується. Есенції слід зберігати в закритих затемнених приміщеннях при температурі до 25°C. Склади повинні мати добру вентиляцію.

**Кислота лимонна** - виробляється при бродінні цукру грибком Аспергиллус нігер. Лимонна кислота виходить у моногідратній формі в вигляді безбарвних прозорих ромбічних призм. Вона не має запаху, смак кислий. Лимонна кислота добре розчиняється у воді, плавиться при температурі 70 – 75° С. Лимонна кислота має сипучу структуру, суха, не липка, без сторонніх домішок. 2-процентний розчин кислоти у воді не повинний мати запаху.

**Кислота молочна**, яка поступає на підприємство повинна відповідати вимогам ДСТУ 4621:2006. Отримують харчову молочну кислоту зброджуванням вуглеродомісткої сировини молочнокислими бактеріями. Молочну кислоту уварюють до концентрації 40%. До харчової пред'являють слідуючи вимоги: зовнішній вигляд – прозора рідина без осаду, смак кислий, без стороннього присмаку, запах слабкий, специфічний для молочної кислоти. Не допускається непритаманного запаху летючих кислот. Масова частка загальної молочної кислоти повинна бути 40%, а масова доля ангідридів для вищого і першого ґатунку – не більше 2,5% другого – не більше 5%. Молочну

					ТХ 76.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		13



потребою насосом 8 перекачується до виробничої ємності 10, що встановлена на вагах, в якій відбувається підігрівання патоки до температури 40-45 °С для більш легшого транспортування за рахунок зменшення в'язкості.

Фруктово-ягідне пюре зберігають у ємкостях РЕ-10 12. Перед тим, як пюре потрапляє на виробництво, його піддають десульфитації, для чого перемешують при нагріванні в спеціальних шнекових десульфитаторах 14. Закритий шпаритль являє собою коритоподібний кожух з нержавіючої сталі з кришкою. Всередині кожуха встановлено горизонтальний шнек з пустотілою, віссю, через отвори якої подається пара для підігріву. Завантажене пюре пересувається шнеком по довжині апарату і поступово зазнає дії пари тиском 0,5 – 0,6 МПа. Розмякшена маса через зливний отвір на виході шпарителя зливається в прийомний збірник-роздільник, в якому частково подрібнюється лопастями. До кришки шпарителя приєднані відсмоктуючі пристрої для видалення пари і сірчистого газу. Тривалість безперервного процесу ошпарювання складає 10-15хв. Одночасно с десульфитацією пюре відбувається її розм'якшення, після чого прошпарена маса протирається на протиральній машині 16 крізь сітку розміром 1,5 мм.

Кислота лимонна та фарбник при подачі на виробництво просіюється крізь сито 11, есенції проціджуються.

### 2.2.2 Опис технологічної схеми виробництва карамелі «Золотиста»

Карамельний сироп готується в сироповарочній станції ШСА-1. Сироповарочна станція ШСА-1 працює на основі розчинення цукру у патоці під тиском з додаванням води у невеликій кількості. Вона має найбільш короткий виробничий цикл і дозволяє отримати сироп високої якості. З рецептурних збірників 18 насосами-дозаторами до змішувача безперервної дії 19 подають воду і патоку. Цукор-пісок з бункера 17 дозується стрічковим дозатором. Змішувач обладнаний мішалкою шнекового типу і паровою сорочкою. Компоненти перемішуються, і утворюється кашцеподібна маса вологістю 18-20%, температурою 65-70<sup>0</sup> С. Отримана рецептурна суміш

					ТХ 76.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		15

насосом-дозатором подається до змієвикої варочної колонки 20. Уварювання проходить при підвищеному тиску при температурі кипіння 125 – 140<sup>0</sup> С протягом 1,5-2 хвилин до вологості 14 – 16 %. Уварений сироп з проміжної ємкості через стаканчатий фільтр поступає на подальше уварювання.

Карамельний сироп за допомогою насоса-дозатора поступає до змієвикої варочної колонки 23 на уварювання, крізь паровідділювач 21 уварена карамельна маса потрапляє в воронку охолоджувальної машини 25, з якої виходить безперервною стрічкою визначеної товщини (2-6 мм) та шириною (від 250 мм до 280 мм). Карамельну масу охолоджують до температури 95 – 90<sup>0</sup> С на охолоджувальній машині КОМ-2 25. Під час охолодження додають кислоту лимонну, есенції апельсинову та фарбу помаранчеву дозатором 26. Карамельна маса після охолодження та змішування з добавками поступає до карамелеобкатувальної машини 28, яка формує карамельний батон. З вузького кінця батона за допомогою джгутовитягувача 29 витягується джгут, який калібрується до необхідного діаметра і подається у карамелеформуєчу машину 30. Тут джгут розділяється на окремі карамельки, які у вигляді ланцюжка з тонкими перемичками надходять на вузький охолоджувальний транспортер 31, де відбувається попереднє охолодження карамелі, утворення на її поверхні тонкої скоринки, яка запобігає злипанню виробів. Транспортер подає карамель на вібросито, де відбувається руйнування перемичок, і далі – до агрегату охолодження карамелі АОК 32. Карамель на сітчастій транспортерній стрічці переміщається через тунель, куди подається охоложене до 6 – 8<sup>0</sup> С повітря. Охолоджена до температури 35 – 30<sup>0</sup> С карамель через вібросито розподільним транспортером 33 поступає до загортальних автоматів ЕУ-3 34. Загорнута карамель збірним та скребковим транспортером 35 подається на автоваги 36, зважується по 5 кг і пакується у ящики з гофрованого картону. Ящики обандеролюються на машині ОМ 37 і направляються до складу готової продукції.

					ТХ 76.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		16

### 2.2.3 Опис технологічної схеми виробництва карамелі «Чорна смородина»

Карамельний сироп та карамельна маса готуються аналогічно, як і для карамелі льодяникової «Золотиста».

#### Приготування фруктово-ягідної начинки

Для карамелі «Чорна смородина» приготування начинки здійснюється в установці безперервної дії. До змішувача 19 насосами-дозаторам з рецептурних збірників подають патоку, цукор, пюре яблучне, чорносмородинове та кислоту молочну. Рецептурна суміш з вмістом сухих речовин 62 % поступає у змієвикову варочну колонку 20, де уварюється до вмісту сухих речовин 84,0 %. Уварена фруктова маса через паровідділювач 21 зливається до темперувальної машини ТМ-250 22, де змішується з есенцією чорносмородиновою та охолоджується при безперервному перемішуванні до температури 65-67 °С.

Карамельна маса після варки являє собою гарячу прозору рідину. Для того, щоб її можна було обробляти, необхідно надати їй пластичні властивості. Для цього карамельну масу охолоджують до температури 95 – 90 °С на охолоджувальній машині КОМ-2 25. Під час охолодження додають чорносмородинову есенцію та фторбник червоний. Охолоджена карамельна маса поступає на тянульну машину 38. В результаті витягування маса насичується повітрям, стає непрозорою, набуває атласного блиску, зменшується її щільність. Транспортёр 27 подає масу до карамелеобкатувальної машини 28, яка формує карамельний батон, всередину якого за допомогою начинко наповнювача 31 вводиться начинка. З вузького кінця батона за допомогою джгутовитягувача 29 витягується джгут, який калібрується до необхідного діаметра і подається у карамелеформуєчу машину 30. Тут джгут розділяється на окремі карамельки, які у вигляді ланцюжка з тонкими перемичками надодять на вузький охолоджувальний транспортёр 31 де відбувається попереднє охолодження карамелі, утворення

					ТХ 76.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата		17

на її поверхні тонкої скоринки, яка запобігає злипанню виробів. Транспортер подає карамель на вібросито, де відбувається руйнування перемичок, і далі – до агрегату охолодження карамелі АОК 32.

Карамель на сітчастій транспортерній стрічці перемішується через тунель, куди подається охолоджене до 6-8 С повітря. Охолоджена до температури 35-30 С карамель через вібросито розподільним транспортером 36 поступає до загортальних автоматів ЕУ-3 34. Згорнута карамель збірним та скребковим транспортером 35 подається на авто ваги 36, зважується до 5 кг і пакується у ящики з гофрокартону. Ящики обандеролюються на машині ОМ 37 направляються до складу готової продукції.

### **2.3. Технохімічний контроль виробництва**

Управління технологічним процесом є одним із основних заходів щодо запобігання випуску неякісної продукції, посилення технічної освіти, зниження витрат і втрат на всіх стадіях виробництва. Технології виготовлення та технологічні параметри, що забезпечують виробництво високоякісної продукції, визначаються технічними інструкціями, які розробляються та затверджуються на промисловому рівні та технологічному процесі виготовлення продукції. На кондитерських підприємствах технічне керівництво здійснюють центральна лабораторія і цех.

Робота центральної лабораторії полягає у систематичному спостереженні за всіма без винятку групами сировини та готової продукції, що надійшли на підприємство; вибір готової продукції; контроль за санітарним станом виробництва та виконання інструкцій щодо запобігання потраплянню сторонніх домішок у готову продукцію. Співробітники центральної лабораторії беруть участь у всіх видах технічних експериментів з удосконалення технічних методів, використання нової сировини, розробки нової продукції тощо.

					ТХ 76.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		18

В обов'язки лабораторій входить контроль органолептичної якості сировини, що надходить до торгової мережі, контроль за виконанням технічних процедур і правильністю маркування, роботою контролерів.

Для виконання цих завдань працівники лабораторії повинні бути присутніми у виробничому процесі та, водночас, виконувати аналізи із застосуванням найшвидших хімічних, фізичних та хімічних методів.

Стандарти є ланкою в ланцюзі наука - технологія - виробництво. Основними пунктами стандартизації в кондитерській галузі є сировина, напівфабрикати та готова продукція, методи випробувань, терміни та визначення, правила пакування, маркування та зберігання готової продукції.

Стандарти встановлюють вимоги до технічного рівня і якості сировини, матеріалів, обладнання, вимірювальних приладів і кінцевої продукції, а також регламентують процес їх виробництва. Як формальний і технічний документ, стандарт є юридично обов'язковим.

Основним напрямком інновацій у обробній промисловості є перегляд попередніх тенденцій і розробка нових стандартів.

Оскільки якість продукції залежить від виконання стандартів, рівня вимог до сировини, матеріалів, тари, упаковки, способів транспортування та зберігання, її добре використовувати при стандартній нормі.

Вимоги до якості кондитерської продукції постійно розвиваються, тому стандарт не тільки об'єднує досягнуті результати, а й лідирує – у стандарти включені показники прогресу, досягнення яких потребують інтеграції передових технологій, управління людськими ресурсами та високого рівня технічне навчання на виробництві.

					ТХ 76.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		19

Таблиця 2.1 Точки контролю технологічного процесу

Стадія технологічного процесу, напівфабрикат	Параметр, який контролюють	Метод контролю	Періодичність Контролю
1	2	3	4
Цукор – пісок ДСТУ 4623:2006	Структура, Колір, смак, запах, сипучість, чистота розчину  Масова частка вологи	Органолептичний ДСТУ 4624:2006  Висушування ДСТУ 3659-97	У кожній партії
Патока крохмальна ДСТУ 4498:2005	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах  Вміст сухих речовин	Органолептичний ДСТУ 4498:2005  Рефрактомет- ричний ДСТУ 4498:2005	У кожній партії
Пюре фруктов- ягідне ДСТУ 8639:2016	Колір Смак Запах Консистенція Вологість Драглеутворююча здатність	Органолептичний ДСТУ 8639:2016  Рефрактометрич. ДСТУ 8639:2016	У кожній партії
Есенції ДСТУ 4910:2008	Колір Смак Запах Консистенція	Органолептичний ДСТУ 4910:2008	У кожній партії

Продовження таблиці 2.1			
1	2	3	4
Сиропа	Зовнішній вигляд	Органолептичний	Кожна варка
Карамельний сироп	Колір		
	Смак		
	Запах		
Карамельна маса	Температура	Термометром	Кожна варка
	Вміст сухих речовин	Рефрактометром ДСТУ4848-2007	
	Вміст редукувальних речовин	Феріціанідний ДСТУ 4848:2007	Кожна варка
Обробка карамельної маси	Дозування кислоти, есенції, барвника	Перевірка дозуючої апаратури	2-3 рази у зміну
	Температура	Термометром	2-3 рази у зміну
Формування карамелі	Зовнішній вигляд	Візуально	
	Кількість штук у 1 кг,	Зважування	На протязі зміни
	Температура	Термометром	
Готові вироби:	Зовнішній вигляд	Органолептично	У кожній партії
	Смак	ДСТУ4848-2007	
	Аромат		
	Кількість штук у 1 кг	Зважуванням ДСТУ4848-2007	
	Вологість	Рефрактометром ДСТУ4848-2007	У кожній партії

	Кислотність	Титрування ДСТУ4848-2007	У кожній партії
	Масова частка редукувальних речовин	Феріціанідний ДСТУ4848-2007	У кожній партії
	Масова частка начинки	Зважування, Поляриметрич- ний ДСТУ4848-2007	У кожній партії
	Визначення кількості дріжджів і цвілевих грибів	Посів, мікроскопування ДСТУ4848-2007	У кожній партії

					ТХ 76.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		22

### 3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

#### 3.1 Розрахункові данні до проекту

Таблиця 3.1 Вихідні данні

Вихідні данні	Карамель «Золотиста»	Карамель «Чорна смородина»
Кількість штук загорнутої карамелі у 1 кг готової продукції, шт.	133	106
Кількість штук незагорнутої карамелі у 1 кг готової продукції, шт.	140	110
Спосіб формування карамелі	Штампкування	Штампкування
Формуюча машина	Ланцюгово- штампуюча	Ланцюгово- штампуюча
Спосіб захисту поверхні карамелі	Немає	Немає
Витрата загортальних матеріалів , кг/т	40,8	46,8

Таблиця 3.2 Уніфікована рецептура карамелі «Золотиста»

Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини			
		На 1 т фази		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
<i>Рецептура карамелі</i>					
Карамельна маса	98,5	-	-	993,0	978,11
Кислота лимонна	98,0	-	-	10,0	9,8
Есенція апельсинова або мандаринова	-	-	-	4,0	-
Фарба	-	-	-	0,2	-
Разом	-	-	-	1007,2	987,91
Вихід	98,5	-	-	1000,0	985,0
Карамельна маса	98,5	-	-	993,0	978,11
<i>Рецептура карамельної маси</i>		<i>На 993,0 кг</i>			
Цукор-пісок	99,85	715,84	714,77	710,83	709,76
Патока	78,0	357,92	279,18	355,41	277,22
Разом	-	1073,76	993,95	1066,24	986,98
Вихід	98,5	1000,0	985,0	993,0	978,11

## Кінець таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6
<i>Зведена рецептура</i>					
Найменування сировини та напівфабрикатів	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини по сумі фаз, кг		Загальна витрата сировини на 1 т не загорнутої карамелі, кг	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор-пісок	99,85	710,83	709,76	715,01	713,94
Патока	78,0	355,41	277,22	357,50	278,85
Кислота лимонна	98,0	10,0	9,8	10,06	9,86
Есенція апельсинова або мандаринова	-	4,0	-	4,02	-
Фарба	-	0,2	-	0,2	-
Разом	-	1080,44	996,78	1086,79	1002,65
Вихід	98,5	1000,0	985,0	1000,0	985,0

Таблиця 3.3 Уніфікована рецептура карамелі «Чорна смородина»

Найменування сировини та напівфабрикат-тів	Масова доля сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на 1 т напівфабриката		на напівфабрикат для 1т незагорнутої продукції	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
1	2	3	4	5	6
Рецептура карамелі					
Карамельна маса	98,8	-	-	668,0	654,64
Начинка	84,0	-	-	335,0	281,40
Разом	-	-	-	1003,00	936,04
Вихід	93,32	-	-	1000,00	933,20
Рецептура карамельної маси на 668,0 кг					
Цукор-пісок	99,85	705,86	704,80	471,51	470,80
Патока	78,00	352,93	275,28	235,76	183,89
Кислота лимонна	98,0	8,82	30,13	6,01	5,89
Есенція чорносмородинова	0,00	9,95	-	2,64	-
Фарба червона	0,00	0,75	-	0,50	-

## Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6
Разом	-	1072,49	988,90	716,42	660,58
Вихід	98,00	1000,00	980,00	668,0	654,64
Рецептура начинки на 335,0 кг					
Цукор-пісок	99,85	564,96	564,11	189,26	188,98
Патока	78,0	282,48	220,33	94,63	73,81
Пюре яблучне	10,0	300,0	30,0	100,5	10,05
Пюре чорносмородинове	10,0	300,0	30,0	100,5	10,05
Кислота молочна	40,00	8,0	3,20	2,68	1,07
Додавання Есенція чорносмородинова	0,0	3,95	0,0	1,32	0,0
Разом		1459,39	847,64	488,89	283,96
Вихід	48,0	1000,00	840,0	335,0	281,4

## Зведена рецептура

Найменування  сировини	Масова доля  сухих  речовин, %	Витрата сировини, кг			
		за сумою напівфабрикатів для 1 т незагорнутої продукції		на 1 т готової незагорнутої продукції	
		в натурі	в сухих реч.	в натурі	в сухих реч.
Цукор-пісок	99,85	660,77	689,78	664,61	663,61
Патока	78,0	330,39	257,70	332,29	259,19
Пюре яблучне	10,0	100,50	10,05	101,10	10,11
Пюре чорносмородинове	10,0	100,50	10,05	101,10	10,11
Кислота лимонна	98,0	6,01	5,89	6,04	5,92
Кислота молочна	40,0	2,68	1,07	2,70	1,08
Есенція чорносмородинова	0,0	3,96	0,0	3,98	0,0
Фарба червона	0,0	0,50	0,0	0,50	0,0
Разом	0,0	1205,31	944,54	1212,32	950,02
Вихід	93,32	1000,0	933,20	1000,0	933,20

### 3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії

Розрахунки вироблялися з застосуванням комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Розрахунок виробничої потужності лінії виконується на основі продуктивності основного устаткування - формуючої машини.

Продуктивність карамелештампуючої машини визначається за формулою:

$$P_{\Gamma} = 60 \cdot V \cdot C \cdot K / m \cdot o \quad (3.1)$$

Таблиця 3.4 Виробнича потужність лінії по виробництву карамелі «Золотиста»

Найменування показників	Вихідні данні	
	Умовні позначення	Карамель «Золотиста»
1	2	3
Лінійна швидкість формуючих ланцюгів, м/хв	V	62
Коефіцієнт використання машини	C	0,92
Коефіцієнт, що враховує відходи	K	0,96
Кількість карамелі в 1 кг, шт	o	140
Шаг формуючих ланцюгів, м	m	0,038
Продуктивність лінії по незагорнутій карамелі, кг	P <sub>год</sub>	617,58
	P <sub>зм</sub>	4631,82
Спосіб обробки поверхні	Загортка, %	5
Продуктивність лінії по загорнутій продукції, кг	P <sub>зм</sub>	4875,6

Таблиця 3.5 Виробнича потужність лінії по виробництву карамелі «Чорна смородина»

Найменування показників	Вихідні данні	
	Умовні позначення	Карамель «Чорна смородина»
Лінійна швидкість формуючих ланцюгів, м/хв	V	60
Коефіцієнт використання машини	C	0,96
Коефіцієнт, що враховує відходи	K	0,96
Кількість карамелі в 1 кг, шт	o	110
Шаг формуючих ланцюгів, м	m	0,038
Виробнича потужність лінії по незагорнутій карамелі, кг	Pгод	793,72
	Pзм	5952,9
Спосіб обробки поверхні	Обгортка	4%
Потужність лінії по загорнутій продукції, кг	Pзм	6201,0

Таблиця 3.6 Вироблення продукції в асортименті

Найменування продукції	Виробіток					
	у зміну		у добу		у рік	
	незаг.	загорн.	незаг.	загорн.	незаг.	загорн.
Карамель «Золотиста»	4,6	4,9	9,2	9,8	2272,4	2420,6
Карамель «Чорна смородина»	5,9	6,2	11,8	12,4	2914,6	3062,8
Разом	10,5	11,1	21,0	22,2	5187,0	5483,4

### 3.3 Розрахунок витрати сировини

Кількість сировини розраховують, виходячи з даних уніфікованих рецептур з урахуванням змінного вироблення продукції. Результати розрахунків зводять в таблицю.

Таблиця 3.7 Витрата сировини

Найменування сировини	Карамель «Золотиста»		Карамель «Чорна смородина»		Всього	
	на 1 т	у зміну	на 1 т	у зміну	у зміну	у добу
Цукор	715,01	3289,05	664,61	3921,2	7210,2	14420,5
Патока	357,50	1644,50	332,29	1960,5	3605,0	7210,0
Пюре яблучне	0,00	0,00	101,10	596,5	596,5	1193,0
Пюре чорносмородинове	0,00	0,00	101,10	596,5	596,5	1193,0
Есенція чорносмородинова	0,00	0,00	3,98	23,5	23,5	47,0
Кислота молочна	0,00	0,00	2,70	15,9	15,9	31,9
Кислота лимонна	10,06	46,28	6,04	35,6	81,9	163,8
Есенція апельсинова	4,02	18,49	0,00	0,0	18,5	37,0
Фарба помаранчева	0,20	0,92	0,00	0,0	0,9	1,8
Фарба червона	0,00	0,00	0,50	3,0	3,0	5,9

### 3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва

При виробництві карамелі основними напівфабрикатами являються сиропи, карамельна маса.

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

$$M_{н/ф} = (M_{c1} + M_{c2} + \dots + M_{cn}) * 100 / (100 - W_{н/ф}) \quad (3.2)$$





Число одиниць обладнання, N, розраховується за формулою:

$$N = A / P \quad (3.4)$$

де A - змінний виробіток напівфабриката, кг;

P – змінна продуктивність машини, кг.

Таблиця 3.11 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

Таблиця 3.9 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

Найменування виробничих процесів	Змінне вироблення, кг	Обладнання			
		Найменування	Змінна продуктивність, кг	Кількість	
				Розрахов.	Прийнята
1	2	3	4	5	6
<b>Карамель «Золотиста»</b>					
Приготування карамельного сиропу	5342,16	Сироповарочна станція ШСА-1	15000,0	0,3	1
Варка карамельної маси	5342,16	Уніфікований вакуум-апарат 33-А	7500,0	0,7	1
Охолодження карамельної маси	4668,49	Охолоджувальна машина	5250,00	0,9	1
Формування карамельного батону	4668,49	Карамелеобкаточна машина КПМ	13500,00	0,3	1
Витягування джгута	4668,49	Джгутовитягувач ТМ-1	13500,00	0,3	1
Формування карамелі	4668,49	Ланцюгова карамелештампуюча машина	4968,0	0,9	1
Охолодження карамелі	4668,49	Охолоджувальний транспортер	5000,00	0,8	1

## Продовження таблиці 3.9

1	2	3	4	5	6
Фасування карамелі	4600,0	Автомат ДА-2РС	2750,00	2,0	2
Карамель «Чорна смородина»					
Приготування карамельного сиропу	4447,9	Сироповарочна станція ШСА - 1	15000	0,3	1
Варка карамельної маси	4447,9	Уніфікований вакуум-апарат 33-А	5000	0,9	1
Охолодження карамельної маси	3887,4	Охолоджувальна машина КОМ-2	5250	0,7	1
Витягування карамельної маси	3887,4	Тягульна машина К-4	7500	0,5	1
Змішування рецептурних компонентів для начинки	2858,96	Змішувач безперервної дії	3000	0,9	1
Уварювання фруктової маси	2858,96	Уніфікований вакуум-апарат 33-А	5000	0,6	1



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

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

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

Розрахунок продуктивності темперуючої машини періодичної дії,  $P_{\Gamma}$ , кг , розраховується за формулою:

$$P_{\Gamma} = 60 * V * \rho * K / T_1 + T_2 \quad (3.4)$$

де  $V$  – місткість машини,  $\text{м}^3$  ,

$\rho$  - щільність продукту,  $\text{кг}/\text{м}^3$  ,

$K$  – коефіцієнт заповнення машини,

$T_1$  – термін темперування, хвилин,

$T_2$  – термін на допоміжні операції, хвилин.

$$P_{\Gamma} = 60 * 0,25 * 1350 * 0,8 / (30 + 10) = 405 \text{ кг}$$

$$P_{\text{ЗМ}} = 405 * 7,5 = 3037,5 \text{ кг}$$

### 3.6 Розрахунок виробничих рецептур

#### 3.5.1 Розрахунок виробничих рецептур для карамелі «Золотиста»

Карамельний сироп готується безперервним способом у сироповарочній станції ШСА-1. Для розрахунку виробничої рецептури визначаємо хвилинну витрату сиропу:

$$P_{\text{хв.}} = 5342,16 / 7,5 * 60 = 11,87 \text{ кг}$$

Знаходимо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 11,87 / 1233,92 = 0,00962$$

					ТХ 76.16 003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		34

Таблиця 3.10 Виробнича рецептура на сироп

У кілограмах

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції	К	Витрата на 1 хвилину
Цукор – пісок	715,18		6,88
Патока	357,6	0,00962	3,44
Вода	161,14		1,55
Разом	1233,92		11,87

### 3.5.2 Розрахунок виробничих рецептур для карамелі «Чорна смородина»

Карамельний сироп готується безперервним способом у сироповарочній станції ШСА-1. Для розрахунку виробничої рецептури визначаємо хвилину витрату сиропу:

$$P_{\text{хв.}} = 4938,4 / 7,5 * 60 = 10,97 \text{ кг}$$

Знаходимо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 10,97 / 837,02 = 0,01311$$

Таблиця 3.11 Виробнича рецептура на карамельний сироп

У кілограмах

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції	К	Витрата на 1 хвилину
Цукор – пісок	471,51		6,18
Патока	235,76	0,01311	3,09
Вода	129,75		1,7
Разом	837,02		10,97

Рецептурна суміш для фруктово-ягідної начинки карамелі «Чорна смородина» готується безперервним способом у змішувачі безперервної дії. До складу рецептурної суміші входить цукор, патока, пюре яблучне, пюре

чорносмородинове та кислота молочна. Для розрахунку виробничої рецептури визначаємо хвилинну витрату рецептурної суміші:

$$P_{\text{хв.}} = 2138,8 / 7,5 * 60 = 4,75 \text{ кг}$$

Знаходимо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу:

$$K = 4,75 / 487,57 = 0,00974$$

Таблиця 3.12 Виробнича рецептура на молочний сироп

У кілограмах

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції	К	Витрата на 1 хвилину
Цукор-пісок	189,26	0,00974	1,82
Патока	94,63		0,92
Пюре яблучне	100,5		0,98
Пюре чорносмородинове	100,5		0,98
Кислота молочна	2,68		0,03
Разом	487,57		4,75

Фруктово-ягідну начинку готують періодичним способом в темперуючій машині МТ-250. Під час перемішування в уварену фруктову масу вносять есенцію чорносмородинову. Для розрахунку виробничої рецептури на начинку для карамелі визначаємо масу порції за формулою:

$$M = V * \rho * K \quad (3.6)$$

де  $V$  – місткість машини,  $\text{м}^3$ ,

$\rho$  - щільність продукту,  $\text{кг}/\text{м}^3$ ,

$K$  – коефіцієнт заповнення машини,

$$M_{\text{п}} = 0,25 * 1350 * 0,8 = 270 \text{ кг}$$

$$K = 270 / 363,83 = 0,74210$$



Разом:	46,8	276,12	40,8	191,76	467,88	935,76
--------	------	--------	------	--------	--------	--------

Таблиця 3.14 Розрахунок витрати тари

Найменування продукції	Змінний виробіток, кг	Найменування тари	Місткість тари, кг	Потреба, штук	
				у зміну	у добу
Карамель «Золотиста»	4700,0	Ящик з гофрокартона	5,0	940	1880
Карамель «Чорна смородина»	5900,0	Ящик з гофрокартона	5,0	1180	2360
Разом	10600			2120	4240

### 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:

$$N = A * n / K * 0,9 \quad (3.8)$$

де  $A$  – добова витрата сировини, т

$n$  - термін зберігання, діб,

$K$  – місткість бункера, т.

Для цукру:

$$N = 14,4 * 7 / 42 * 0,9 = 2,7$$

Приймаємо до встановлення 3 силоса ХЕ-160А.

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

					ТХ 76.16 003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		38

$$N = \frac{A * n}{\pi * d^2 / 4 * \rho * h * 0.9} \quad (3.9)$$

де d – діаметр ємності, м,

h – висота ємності, м,

$\rho$  - щільність сировини, кг / м<sup>3</sup>

Для патоки:

$$N = 7210 * 20 / 3,14 * 4^2 * 5 * 1410 * 0,9 = 0,45$$

до встановлення 1 несерійну ємність.

Для пюре яблучного:

$$N = 1193 * 10 / (3,14 * 2,3^2 / 4) * 3,2 * 1350 * 0,9 = 0,8$$

Приймаємо до встановлення 1 ємкість PE-10.

Для пюре чорносмородинового:

$$N = 1193 * 10 / (3,14 * 2,3^2 / 4) * 3,2 * 1350 * 0,9 = 0,8$$

Приймаємо до встановлення 1 ємкість PE-10.

Таблиця 3.15 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 ароматичних та смакових речовин					
Кислота лимонна	163,8	30	4914	600	8,19
Кислота молочна	31,9	30	957	600	1,6
Есенція чорносмородинова	47,0	30	1410	300	4,7
Есенція апельсинова	37,0	30	1110	300	3,7
Фарба помаранчева	1,8	30	54	300	0,18

Краска червона	5,9	30	177	300	0,59
Разом					18,96

Таблиця 3.16 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>
Етикетка парафінова	779,6	15	11694	1460	8,01
Підгортка парафінова	118	30	3540	1250	2,8
Папір для застилання	21,2	30	636	460	1,4
Гумована стрічка	16,96	30	508,8	600	0,9
Заготівки ящиків	4240	5	21200	345	61,4
Разом					74,51

Таблиця 3.19 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 «Золотиста»	9800	3	29400	480	61,25
Карамель «Чорна смородина»	12400	3	37200	445	83,6
Разом:	22200	-	66600	-	144,85

## 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Планування інвестиційних витрат

Розрахунок суми капітальних вкладень (КВ) на впровадження проєкту виконується укрупнено, виходячи із масштабності проєкту та нормативу питомих капітальних вкладень.

$$КВ = П_{кв} * Р_{доб}$$

де  $Р_{доб}$  – сумарна добова продуктивність цеху по двом виробам, т

$П_{кв}$  – норматив питомих капітальних вкладень (інвестицій) на 1т добового випуску продукції, тис.грн.

$$КВ = 1500,0 * 22,2 = 4935,06 \text{ тис.грн.}$$

Умовно приймається, що вартість основних виробничих засобів (ОВЗ) дорівнює сумі капітальних вкладень.

### 4.2 Планування виробничої програми цеху

Виробнича програма кондитерського цеху встановлюється на основі добової продуктивності ліній та кількості робочих днів на рік. При цьому добова продуктивність і асортимент продукції встановлюється на основі розробки технічної частини проєкту, де здійснюється вибір провідного обладнання та виконаний розрахунок технічної норми продуктивності потокової лінії. Число днів роботи встановлюється виходячи з прийнятого режиму роботи цеху.

Річний обсяг виробництва продукції в натуральному виразі (Q) визначається як добуток добової продуктивності, числа робочих днів на рік та інтегрального коефіцієнта використання потужності.

Таблиця 4.1 Розрахунок виробничої програми цеху

Найменування виробу	Добовий виробіток, т		Число днів роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва, т	
	не загорнута	загорнута			не загорнута	загорнута
"Золотиста"	9,2	9,8	247	0,9	2045,16	2178,54
"Чорна смородина"	11,8	12,4	247	0,9	2623,14	2756,52
Разом	21,0	22,2	247	0,9	4668,30	4935,06

### 4.3 Планування потреби цеху в ресурсах

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

Потреба в сировині та матеріалах на плановий річний обсяг виробництва визначають на основі продуктових розрахунків, виконаних в технологічній частині дипломного проєкту з урахуванням кожного виду продукції. Ціна одиниці сировини та матеріалів встановлюється по договірним цінам (без ПДВ).

Таблиця 4.2 Визначення річної кількості та вартості сировини та матеріалів

Вид сировини та матеріалів	Добова потреба цеху в сировині та матеріалах , т	Кількість робочих днів на рік	Річна потреба цеху в сировині та матеріалах , т	Ціна одиниці сировини та матеріалів , грн.	Вартість сировини та матеріалів в тис.грн.
<b>1. Сировина та основні матеріали</b>					
Цукор-пісок	14,421	16	230,74	22035	5084,27
Патока	7,21	247	1780,87	23692,5	42193,26
Пюре яблучне	1,193	247	294,67	6612,9	1948,63
Пюре чорносмородинове	1,193	247	294,67	15358,05	4525,57
Кислота лимонна	0,164	247	40,51	40828,95	1653,90
Кислота молочна	0,032	247	7,90	29761,95	235,24
Есенція апельсинова	0,037	247	9,14	581098,05	5310,66
Есенція чорносмородинове	0,047	247	11,61	387372,45	4497,01
Фарба червона	0,006	247	1,48	397244,25	588,72
Фарба помаранчева	0,002	247	0,49	90821,25	44,87
Вода	3,014	247	744,46	50	37,22
Разом	27,32	-	-	-	66119,34
<b>2. Допоміжні матеріали і тара</b>					
Етикет парафінований	0,78	247	192,66	68131,8	13126,27
Папір застилочний	0,021	247	5,19	51333,75	266,27



кількість робочих визначається з урахуванням змінної кількості робочих (Кр) по двом виробам і кількості робочих змін на добу (Кзм):

$$Кяв. = Кр * Кзм$$

Витрати на оплату праці, які включаються в собівартість складаються з фонду основної та фонду додаткової заробітної плати.

Основна заробітна плата основних робочих визначається виходячи з бригадної відрядної розцінки та річного обсягу виготовленої продукції.

Додаткова заробітна плата складає 70% від фонду основної зарплати.

Таблиця 4.4 Розрахунок кількості та фонду оплати праці основних робочих

Найменування професії	Розряд	Кількість робочих в зміну	Кількість змін на добу	Явочна кількість, осіб	Число днів роботи на рік	Кількість людино - днів відпрацьованих за рік	Середньооблікова кількість працівників	Денна тарифна ставка, грн.	Сума денних тарифних ставок, грн.
Карамельник	V	2	2	4	247	988	4,5	501,70	2253,11
Карамельник	IV	2	2	4	247	988	4,5	436,97	1962,38
Варщик	III	2	2	4	247	988	4,5	388,42	1744,34
Формувальник	II	2	2	4	247	988	4,5	352,81	1584,44
Пакувальник	I	2	2	4	247	988	4,5	323,68	1453,62
Разом	-	10	2	20	247	4940	22	-	8997,89

Бригадна відрядна розцінка 1т продукції, розраховується за формулою:

$$Pв = \frac{\sum ДТС}{Pдоб},$$

де  $\sum$  ДТС – загальна сума денних тарифних ставок, грн.

$$Pв = 8997,89 / 22,2 = 405,31 \text{ грн.}$$



Розрахунок розміру амортизаційних відрахувань по основним засобам виконується укрупнено, виходячи із середньорічної норми амортизації - 15%.

$$A = 33300 * 0,15 = 4995,0 \text{ тис. грн.}$$

#### 4.3.5 Розрахунок інших витрат

Інші витрати приймають укрупнено в розмірі 5% від суми всіх розрахованих вище затрат.

$$Він = (116317,29 + 6549,16 + 1440,81 + 4995,0) * 0,05 = 6465,11 \text{ тис. грн.}$$

#### 4.3.6 Складання кошторису витрат на виробництво

Таблиця 4.7 Кошторис витрат на виробництво

Елементи витрат	Сума затрат, тис. грн.
1. Матеріальні затрати	116317,29
2. Витрати на оплату праці	6549,16
3. Відрахування на соціальні заходи	1440,81
4. Амортизація	4995,0
5. Інші операційні витрати	6465,11
Всього витрат	135767,38

### 4.4 Фінансово-економічні результати впровадження проекту та визначення економічної ефективності капіталовкладень

#### 4.4.1 Розрахунок планового прибутку

Прибуток від реалізації продукції можна знайти через плановий відсоток рентабельності (Р):

$$Пр = В * Р / 100\%$$

де В – всього витрат, тис.грн.

$$Пр = 135767,38 * 20\% / 100\% = 27153,48 \text{ тис.грн.}$$

#### 4.4.2 Розрахунок обсягу виробленої продукції

Обсяг виробленої продукції можна розрахувати як суму витрат за кошторисом та прибутку від реалізації продукції:

$$ТП = В + Пр$$

$$ТП = 135767,38 + 27153,48 = 162920,86 \text{ тис. грн.}$$

#### 4.4.3 Визначення точки беззбитковості

Для розрахунку точки беззбитковості проєкту 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 виробничих робочих. Усі інші витрати - умовно – постійні.

$$Tб = \frac{B_{y-пост}}{Ц_о - B_{y-зм}}$$

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

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

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

$$Tб = 16830,64 / (33,01 - 24,1) = 1888 \text{ т}$$

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

Розрахунок витрати на 1 грн. виробленої продукції виконують по формулі:

$$В \text{ на } 1 \text{ грн} = В / ТП$$

$$В \text{ на } 1 \text{ грн} = 135767,38 / 162920,86 = 0,83 \text{ грн.}$$

#### 4.4.5 Розрахунок продуктивності праці

Основним показником продуктивності праці (ПП) є виробіток продукції в натуральному та вартісному виразі в розрахунку на одного середньооблікового працівника ПВП.

$$ПП = Q / Ч_{пвп}$$

де  $Q$  – річний обсяг виробництва по двом виробам

$$ПП = 4935,06 / 41 = 120,1 \text{ т}$$

$$ПП = 162920,86 / 41 = 3964,8 \text{ тис.грн.}$$

#### 4.4.6 Розрахунок ефективності капітальних вкладень

Для оцінки економічної ефективності проєкту розраховують термін окупності КВ.

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

					ТХ 76.16 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		



Таблиця 4.9 Техніко-економічні показники проекту

№ з/п	Найменування показників	Дані
1	Річний обсяг виробництва, т	4935,06
2	Обсяг виробленої продукції, тис.грн.	162920,86
3	Кількість ПВП, осіб	41
4	Продуктивність праці, тис.грн.	3964,80
5	Продуктивність праці, т	120,1
6	Прибуток від реалізації продукції, тис.грн.	27153,48
7	Витрати на 1грн ТП, грн.	0,83
8	Сума інвестицій, тис.грн.	33300
9	Термін окупності, років	1,6
10	Обсяг в точці беззбитковості, т	1888
11	Рентабельність продукції, %	20



працездатність і здоров'я працюючих. За цими показниками виділено три класи умов і характеру праці з урахуванням перевищення гігієнічних нормативів:

1 клас - оптимальні умови і характер праці, за яких виключено несприятливий вплив на здоров'я працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів, створюються передумови для зберігання високого рівня працездатності (повна відсутність чинників шкідливості та небезпеки чи неперевищення рівней, прийнятих як безпечні).

2 клас - допустимі умови і характер праці, при яких рівень небезпечних і шкідливих виробничих факторів не перевищує встановлених гігієнічних нормативів на робочих місцях, а можливі функціональні зміни, викликані трудовим процесом, відновлюються під час регламентованого відпочинку протягом робочого дня чи домашнього відпочинку до початку наступної зміни і не чинять несприятливої дії в найближчі і віддалені періоди на стан здоров'я працюючих і їх покоління.

3 клас - шкідливі і небезпечні умови і характер праці, при яких внаслідок порушення санітарних норм і правил можлива дія небезпечних і шкідливих факторів виробничого середовища в значеннях, перевищуючих гігієнічні нормативи, а також психофізіологічних факторів трудової діяльності, які викликають функціональні зміни організму і можуть привести до стійкого зниження працездатності і порушення здоров'я працюючих.

Важливе значення у харчовій промисловості має дотримання робітниками правил особистої гігієни, що значною мірою обумовлює якість виготовленої продукції. Особиста гігієна працівників харчових виробництв полягає в старанному догляді за шкірою, особливо на руках, за порожниною рота; у дотриманні правил використання спеціального одягу, взуття та засобів індивідуального захисту, правил поведінки на харчових підприємствах; у регулярному проходженні відповідних періодичних медичних оглядів і профілактичних щеплень.

					ТХ 76.16 006.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		51

**Догляд за шкірою.** Робітники харчових підприємств повинні кожен день після закінчення роботи приймати теплий душ, вмиватися з милом і мочалкою. Після миття посилюється дихання шкіри, самопочуття людини покращується, зменшується почуття втоми.

Руки найчастіше забруднюються і засіваються різними мікроорганізмами, які потім переносяться на харчову сировину і продукцію. Такі важкі хвороби, як дизентерія, черевний тиф, паратиф в більшості випадків передаються через забруднені руки. Тому як у виробничих умовах, так і вдома, перед початком роботи і після неї, перед їжею, після відлучення від робочого місця і після торкання забруднених предметів руки треба мити, намилюючи їх не менш двох разів; при простому полосканні рук під краном мікробні забруднення не змиваються. Якщо при митті рук теплою водою з милом виробничі забруднення не змиваються, то необхідно застосовувати спеціальні миючі засоби. Ці засоби бувають у вигляді пасти, пасти-мила, мильно-ланолінової пасти та ін. Перед відвідуванням туалету залишають сан одяг у спеціально відведеному місці. Після відвідування туалету слід особливо старанно мити руки, бо мікроби можуть знаходитися на усіх предметах - ручках на дверях, стінах, бумазі, одязі. Особливо ретельно треба чистити взуття. Після цього руки слід вимити теплою водою з милом, а потім продезінфікувати їх 0,2%-ним розчином хлорного вапна, а потім знову промити теплою водою. Якщо робітники використовують одяг з короткими рукавами, то руки треба мити до ліктів. Потім старанно витерти руки чистим рушником або висушити потоком теплого повітря з електрорушника.

Правильний догляд за нігтями має важливе значення в особистій гігієні робітників харчових виробництв. Нігті треба коротко підрізати і слідкувати за їх чистотою - під нігтями можуть накопичуватися мікроорганізми та яйця глистів. Наносити на нігті лак не дозволяється, допускається періодичний виробничий манікюр.

					TX 76.16 006.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		52

**Догляд за порожниною рота.** При кашлі, чханні, голосній розмові з рота з краплинами слини можуть виділятися патогенні мікроорганізми і інфікувати харчові продукти. Тому необхідно доглядати за порожниною рота: полоскати рот після їжі, щодня чистити зуби, своєчасно пломбувати зуби, не допускати утворення в них порожнин. Хворі зуби можуть бути причиною токсичного ревматизму, гаймориту, шлункових захворювань, кон'юнктивіту, бронхіальної астми, сепсису.

**Поведінка на виробництві.** Під час обідніх та регламентованих перерв не слід знаходитися у виробничих приміщеннях. Категорично забороняється приносити їжу і вживати її на робочих місцях. їжу слід вживати в їдальні, буфеті чи у спеціальній кімнаті. Робітники харчових підприємств перед початком роботи повинні одягти санодяг так, щоб він повністю закривав домашній одяг.

Замість гудзиків краще користуватися зав'язками. Зовсім не дозволяється застібати санітарний одяг шпильками, голками - вони можуть потрапити у харчові продукти. Заходити до їдальні чи туалету в санодязі, а також виносити його з підприємства і прати вдома забороняється. Різні предмети туалету (гребінці, люстерка, пудрениці, губну помаду) потрібно залишати у гардеробній. При одяганні санодягу не можна допускати, щоб кінці зав'язок, пасів вільно звисали. Волосся слід підбирати під ковпаки чи хустинки.

Під час роботи потрібно обов'язково застосовували засоби індивідуального захисту - непромокальні фартуха, гумові чоботи і рукавички, респіратори, окуляри, протишумові навушники та іч.

В туалетах біля умивальників повинно бути мило, рушник, дезінфікуючий розчин для рук, вішалки для халатів, повітряні рушники. Туалети повинні бути обладнані унітазами з педальним зливом води; перед входом повинен лежати половик для дезінфекції взуття.

					ТХ 76.16 006.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		53

Категорично забороняється палити у виробничих приміщеннях для запобігання попаданню недопалків, сірників, попелу в продукцію. Для паління відводять спеціальні місця.

На підприємстві повинен бути встановлений суворий питний режим. Споживання питної води дозволяється після перевірки її лабораторією санітарно-епідеміологічної станції. Якщо якість сирогої води не забезпечує безпечності споживання, воду необхідно кип'ятити. Для користування питною водою мають бути влаштовані закриті питні бачки з фонтанними кронами і раковинами для зливу води. Вода у питних бичках повинна замінюватися щоденно. Бачки для питної води перед їх заповненням треба ретельно промивати гарячою водою та дезінфікувати. Питна вода рекомендована до вживання при температурі в межах 8..?20 °С.

Сьогодні на підприємствах застосовують сатураторні пристрої для газування води. В місцях використання газованої води повинні бути пристрої для миття стаканів і видалення забрудненої води в каналізацію, а при відсутності каналізації повинні бути встановлені приймальники для збирання брудної води. Відстань від робочих місць до питних пристроїв не повинна бути більше ніж 75 м.

Відповідальність за санітарний стан підприємства несе директор, за санітарний стан цехів, відділів - начальник цеху, зміни - майстер зміни, за санітарний стан робочого місця - робітник.

					ТХ 76.16 006.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		54

## 6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА

Дипломним проектом передбачено проект цеху по виробництву льодяникової карамелі «Золотиста» та карамелі з фруктовো-ягідною начинкою «Чорна смородина». В результаті проведення технологічних і економічних розрахунків можна зробити висновок, що прийняті в проекті технічні та економічні рішення забезпечують високу ступінь механізації та автоматизації виробництва, впровадження поточкових ліній, прогресивного обладнання; асортимент, що користується високим попитом.

У майбутньому даний асортимент продукції буде розширений з урахуванням смаків потенційних споживачів. Технологія виробництва використовує спеціальні рецептури та новітнє обладнання.

Сировину базу підприємства мають забезпечити виробники, які знаходяться на території Одеської області, що значно зменшить витрати на транспортування сировини, а також дає можливість використовувати натуральну сировину високого ґатунку.

Плановий обсяг випуску готової продукції 4935,06 т/рік на основі діючих виробничих потужностей та їх реконструкцій, ринку збуту продукції є підприємства харчової промисловості, які безпосередньо контактують зі споживачами (супермаркети, універсами, ринкові лотки), а також декілька точок фірмової торгівлі в м. Одеса.

Економічна ефективність проекту підтверджується наступними техніко-економічними показниками: чистий прибуток, що за рік склав 27153,48 тис.грн, рентабельність підприємства 20 %, витрати на 1 грн ТП – 0,83 грн., термін окупності 1,6 рік, точка беззбитковості дорівнює 1888 т.

Персонал цеху складається з 41 особа, які забезпечують безперебійну і високоефективну роботу підприємства.

Конкурентність підприємства забезпечується низькими внутрішньо-виробничими витратами виготовлення продукції високого ґатунку, високим

					ТХ 76.16 006.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		55

рівнем обслуговування споживачів, який є принципово новий для нашого ринку.

					ТХ 76.16 006.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		56

## ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Драгилев А.И., Лур'є И.С. Технологія кондитерських виробів – М : Делипринт, 2001.
2. Лур'є И.О. Технологія кондитерського виробництва - М:Агропромиздат. - 1992.
3. Лунін О.Г., Драгилев А.И., Черноиваник А.Я. Технологічне устаткування підприємств кондитерської промисловості - М: Легка і харчова промисловість. - 1984.
4. Карушева Н.З., Лур'є И.С. Технохимический контроль кондитерського виробництва - М: Агропромиздат. - 1990.
5. Мамонтів КЛ., Мамонтова М.М. Основи проектування кондитерських фабрик - М: Вища школа, - 1967.
6. Олейникова А.Я. і ін. Проектування кондитерських підприємств – У: 2000.
7. Ройтер И.М., Макаренкова А.А. Сировина хлібопекарського, кондитерського і макаронного виробництва - ДО: Врожай. - 1988.
8. Герасимова И.В. Технологія карамелі - М: Агропромиадат. - 1988.
9. Карушева Н.В. Технологія виробництва цукерок— М: Агропромиздат.-1989.
10. Довідник кондитера, ч.1. За редакцією Журавльової Е.И. - М:Харчова промисловість. - 1966.
11. Норми технологічного проектування - М: Минпищепром. - 1984.
12. Збірники рецептур на кондитерські вироби
13. Стандарти на сировину і готову продукції

					ТХ 76.16 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		57

Позиція	Найменування	Кіл.	Примітка
1	Приймальна воронка	2	
2	Норія	2	
3	Сушилка	2	
4	Силос ХЕ-160 А	2	
5	Гнучкий шланг	2	
6	Виробничий бункер	2	
7	Трубопровід	2	
8	Насос шестерінчатий	6	
9	Ємність несерійної марки для патоки	1	
10	Виробнича ємність	1	
11	Просіювач	1	
12	Ємність РЕ-10	1	
13	Проміжна ємність	1	
14	Шпаритель-десульфитатор	1	
15	Накопичувальна ємність	2	
16	Протирочна машина	1	
17	Дозатор сипких компонентів	2	
18	Дозатор сировини	2	
19	Змішувач безперевної дії	2	
20	Змійовикова варочна колонка	4	
21	Паровідділювач	4	
22	Темперувальна машина ТМ-250	2	
23	ЗВК	2	
24	Випарний вакуум-апарат	2	
25	Охолоджувальна машина	1	
26	Дозатор	2	

					<b>ТХ 76.16 000.00 ДП</b>							
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								
Розробив	Першина				Технологічна схема			Літ.	Аркуш	Аркушів		
Перевір.	Ільчишина							н	д	п	1	2
Н. контр.	Пермінов							ВСП «ОТФК ОНТУ» гр.4ФТХ-76				
Затв.	Ільчишина											

