

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-73*

# ***ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ***

**студента технологічного відділення**

**денної форми навчання**

***Максимчук Юлії  
Олександрівни***

***м. Одеса***

***2022 р.***

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

Дата видачі завдання  
«18» лютого 2022 р.  
Дата закінчення роботи  
«30» червня 2022 р.

**ЗАТВЕРДЖУЮ:**  
Заст. директора  
коледжу з НВР

\_\_\_\_\_ Беркань І.В.

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

Студента Максимчук Юлії Олександрівни

Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ТХ-73

Тема дипломного проекту: *Запровадження цукеркового виробництва з застосуванням потоково-механізованих ліній по виробництву збивних цукерок «Мімоза» та цукерок з помадними корпусами «Прем'єра» в кондитерському цеху в м. Умань Черкаської області.*

*Затверджена наказом по коледжу № 306-А2-ОД від 30.12.2021 р.*

*Вихідні дані до проекту: Уніфіковані рецептури, виробнича потужність ліній, стандарти на сировину та готові вироби*

*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*
- Результативна частина*  
*Перелік використаної літератури*

**Б. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА**

*Технологчна схема*  
*Технологічна схема*  
*План цеху*  
*Розрізи*

*Графік виконання дипломного проекту*

<i>Зміст</i>	<i>Дата виконання</i>
<i>Загальна частина</i>	<i>18.05.2022</i>
<i>Технологічна частина</i>	<i>23.05.2022</i>
<i>Обрахункова частина</i>	<i>26.05.2022</i>
<i>Економічна частина</i>	<i>27.05.2022</i>
<i>Технологічна схема</i>	<i>30.05.2022</i>
<i>План цеху, розрізи</i>	<i>07.06.2022</i>
<i>Попередній захист</i>	<i>15.06.2022</i>
<i>Захист дипломного проекту</i>	<i>27.06.2022</i>

*Завдання розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії*

*Протокол № 4 від «09» листопада 2021р.*

*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 4ТХ-73

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ НА ТЕМУ: *Запровадження цукеркового виробництва з застосуванням потоково-механізованих ліній по виробництву збивних цукерок «Міміза» та цукерок з помадними корпусами «Прем'єра» в кондитерському цеху в м. Умань Черкаської області.*

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

Дипломник \_\_\_\_\_ (Максімчук Ю.О.)

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

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 «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 р.                      Протокол № \_\_\_\_\_

Оцінка ДКК \_\_\_\_\_

Секретар ДКК \_\_\_\_\_

## ЗМІСТ

Вступ.....	
1 Характеристика об'єкту завдання.....	
2 Технологічна частина.....	
2.1 Характеристика сировини.....	
2.2 Обґрунтування виробу і опис технологічних схем.....	
3. Розрахункова частина.....	
3.1 Розрахункові дані до проекту.....	
3.2 Розрахунок виробничої потужності ліній.....	
3.3 Розрахунок пофазних рецептур.....	
3.4 Розрахунок виходу виробів, добової витрати сировини.....	
3.5 Розрахунок виробничих рецептур.....	
3.6 Вибір та розрахунок технологічного обладнання.....	
3.7 Розрахунок площі складів.....	
3.8 Розрахунок потреби тари та пакувальних матеріалів.....	
4. Економічна частина.....	
5. Заходи з охорони праці.....	
6. Результативна частина.....	
Перелік літератури.....	

					ТХ 73.16 000.00 ДП ПЗ	Арк.
						4
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

## ВСТУП

Кондитерська промисловість України - одна з найважливіших галузей харчової промисловості. Обсяг виробництва кондитерської промисловості становить 3% ВВП країни. Частка України на світовому ринку (93 млрд USD) досягає 1%.

Виробнича потужність галузі становить 1,5 млн т. Українські кондитерські підприємства споживають близько 600 тис. т цукру на рік. Національна кондитерська промисловість представлена підприємствами, що входять до системи Державного департаменту продовольства України: ЗАТ «Укркондитер», «Укрпродсоюз», «Укрхліб» і неасоційованими підприємствами приватного сектору. В систему «Укркондитер» входить 28 фабрик, заводи продтоварів, цехи і підприємства громадського харчування. Сумарна виробнича потужність 28 кондитерських фабрик системи ЗАТ «Укркондитер» становить до 3/4 обсягу виробництва кондитерської промисловості України.

Загальна кількість підприємств кондитерської галузі на початок 2007 р. становила близько 800. Приблизно 90% підприємств випускають борошняні кондитерські вироби і тільки 10% виробляють цукристі (шоколад, карамель, цукерки, драже тощо). Сім найбільших кондитерських підприємств України мають ринкову частку від 4 до 26% і виробляють до 72% загального обсягу продукції.

Ринок кондитерської продукції умовно ділиться на три основних сегменти: цукристі, борошняні і шоколадні вироби. Найзначніший сегмент - цукристі кондитерські вироби (карамель, драже і цукерки). Сегмент борошняних виробів (печива, вафлі, торти і крекери) займає до 38,6% всього обсягу продукції, а сегмент шоколадних виробів - 5,7%. Практично всі товарні групи кондитерської промисловості розвиваються завдяки освоєнню виробниками нових рецептур і поліпшенню технологічного обладнання.

Упродовж багатьох років, починаючи з серпня - вересня, в кондитерській промисловості спостерігаються сезонні тенденції нарощування виробництва і розширення асортименту в кожній із товарних груп.

Найбільшими виробниками кондитерських виробів в Україні є компанії: Roshen, ЗАТ «АВК», ЛКФ «Світоч», ЗАТ «Крафт Фудз Україна», ЗАТ «ВО «Київ-Конті». За оцінкою спеціалістів, ємність внутрішнього ринку кондитерських виробів становить близько 1 млн т на рік.

Необхідно відмітити, що загальний обсяг споживання кондитерських виробів щорічно зростає. Експерти пояснюють це підвищенням доходів населення та зміною культури споживання солодошів. Рівень споживання кондвиробів в Україні складає 15 кг на душу населення/рік, при цьому за цим показником Україна є на 8-му місці в світі за споживанням кондвиробів на душу населення.

В даний час фахівці кондитерської промисловості намагаються вирішити ряд найважливіших завдань, що стосуються розширення асортименту продукції, зменшення витрати імпоротної та вітчизняної дорогої сировини, підвищення харчової та біологічної цінності, а також зниження собівартості готових виробів.

Високим попитом як дорослих, так і дітей користуються желейні кондитерські вироби. Вони мають лікувально-профілактичні властивості завдяки наявності в рецептурі пектину та інших драглеутворюючих речовин. Собівартість їх відносно невисока. Тому дана продукція являє великий інтерес для вивчення.

					ТХ 73.16 000.00 ДП ПЗ	Арк.
						6
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЗАВДАННЯ

Дипломним проектом передбачено розробка технології виробництва цукерок «Міміза» та цукерок «Прем'єра».

За органолептичними показниками цукерки мають наступні характеристики:

«Міміза» - цукерки глазуровані шоколадний глазурю. Корпус складається із збивної маси з додаванням глюкози . Смак і запах -без сторонніх. Прямоугольної форми. Цукерки згорнуті або фасовані в коробки. У 1 кг міститься не менше 95 штук.

«Прем'єра» - неглазуровані цукерки продолговато прямоуугольної або овальній формі. Складається із молочної помади з додаванням порошка какао. У 1 кг міститься не менше 70 штук.

Таблиця 1.1 За фізико-хімічними показниками карамель характеризується наступними показниками:

Найменування показників	«Міміза»	« Прем'єра»
Вологість корпусу, %, не більше	-	9,0 ±2,0
Масова доля загального цукру %, не менше	-	-
Масова доля жиру .%., не менше	-	-
Масова доля глазури, %	25,0	-

					ТХ 73.16 001.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		7

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Характеристика сировини

#### ЦУКОР-ПІСОК

ДСТУ 2316-93

Цукор-пісок отримують з цукрового буряка, що містить 16—17% сахароз. Буряк миють, подрібнюють в стружку, з якої цукор витягують гарячою водою методом дифузії. Окрім сахарози в дифузійний сік переходять і інші розчинні у воді речовини. Потім сік очищають і уварюють до стану сиропу. Оскільки сахароза — це кристалічна речовина, при згущуванні сиропу у вакуум-апаратах вона починає кристалізуватися. Суміш кристалів сахарози і патоки (міжкристалічної рідини) називається гафелем. З утфелю кристали сахарози виділяють центрифугуванням, промивають водою, сушать, просівають.

Цукор-пісок на сорти не ділять. Він повинен мати білий з блиском колір, солодкий смак без сторонніх присмаків і запахів як в сухому вигляді, так і у водному розчині. Цукор-пісок повинен бути сипким, без грудок, повністю розчинним. Розчин цукру — прозорий, безбарвний, без осаду, зважених частинок і інших сторонніх домішок.

Цукор-пісок повинен містити не менше 99,75% сахарози (у перерахунку на суху речовину) і не більше 0,14% вологи. Стандарт обмежує зміст редуруючих речовин, золи, феродомішків і кольоровість.

Цукор-рафінад отримують з цукру-піску шляхом рафінування (очищення). Цукор-пісок розчиняють у воді, отриманий сироп очищають за допомогою адсорбентів (активоване вугілля, іоніти) і уварюють до утфелю. Утфель кілька разів перекристалізовують для кращого відділення нецукрів (мінеральних і органічних домішок). Для додання цукру-рафінаду голубуватого відтінку в утфель додають фарбник синього кольору — ультрамарин. Цукор-рафінад виробляють наступних видів: рафінований цукор-пісок, цукор-рафінад пресований, цукор-рафінад, рафінадна пудра, сахароза для шампанська.

					ТХ 73.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						8
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

## ПАТОКА

ДСТУ 4498:2005

Патока(декстринмальтоза, мальтодекстрин) — натуральний підсолоджувач, продукт переробки крохмалевмісної сировини. Густа, тягуча, дуже в'язка, безбарвна, з ледь жовтуватим відтінком солодка речовина — продукт неповного оцукрювання крохмалю.

Отримується з крохмалю шляхом гідролізу ферментними препаратами. Залежно від тривалості процесу гідролізу одержують крохмальну патоку із різним вмістом цукрів і різного призначення: 30-34 % карамельну низькозацукровану, 34-44 % карамельну, 44-50 % глюкозну високозацукровану. Крім того, виготовляють мальтозну і рафінадну патоку, які використовують для приготування хліба.

Зазвичай, патоку різного вуглеводного складу виробляють із вмістом сухих речовин 78%, з них цукрів 30-60%.

За якістю патока повинна бути прозорою, безбарвною, іноді з жовтуватим відтінком, однорідної консистенції, в'язкою, смак і запах властиві патоці, без сторонніх присмаків і запахів. Наявність вільних мінеральних кислот і домішок не допускається.

Зберігають патоку при температурі 8-12 °С і відносній вологості повітря 70 % до 10 днів. При більш низькій температурі зберігання патока гусне, втрачає текучість. Перед використанням її нагрівають до 40-50 °С для зменшення в'язкості й проціджують через сито.

## ЯЄЧНИЙ БІЛОК

Яєчний білок — прозора рідина, що міститься в яйці. Утворюється з цитоплазми яйцеклітини, яка до запліднення являє собою (разом із жовтком) єдину клітину.

Яєчний білок складається з приблизно 15 % білків, розчинених в воді, більше половини яких приходить на овальбумін. Головне призначення яєчного білка — захист жовтка та забезпечення додаткового джерела харчування для ембріону, що розвиватиметься в яйці. Тому харчова цінність яєчного білка дуже висока. На відміну від жовтка, яєчний білок практично не містить жиру.

					ТХ 73.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						9
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

Яечні білки знайшли багато кулінарних та некулінарних застосувань людиною.

### *АГАР ХАРЧОВИЙ*

Нерозгалужені полісахариди, що містяться в деяких червоних морських водоростях родів Gracilaria, Gelidium, Ahnfeltia, які ростуть в Чорному, Білому морі і Тихому океані; продукт, одержуваний з морських водоростей (бурих, червоних (анфельцій або фурцелярій<sup>1</sup>).

В залежності від виду водоростів склад виділених полісахаридів може змінюватись. Вуглеводи агару є сумішшю сульфатованих полісахаридів: лінійного полісахариду — агарози і гетерогенної суміші молекул меншого розміру, яку називають агаропектином.

Хімічно агар-агар є полімером, складеним з частин цукрової галактози, компонентом стінок клітин деяких водоростей (Sphaerococcus euchema). У промислових масштабах видобувають з Gelidium amansii.

До складу агару входять вуглеводи (до 70 %), сполуки білкової природи (1-2 %), сліди олії і значна кількість іонів кальцію. Суміш вуглеводів, містить азот, сірку тощо.

Агар-агар незначно розчиняється в холодній воді і набухає у ній. При розчиненні у гарячій воді та подальшому охолодженні агар стає желеподібним. Агар-агар в гарячій воді утворює колоїдний розчин, який при охолодженні дає хороший і міцний гель, який володіє склоподібним зламом. При нагріванні в присутності кислоти властивість до гелеутворення знижується. Гелі стабільні при рН вище 4,5 і термозворотні.

Гелеутворююча здатність агар-агару у 10 разів вища, ніж у желатину.

### *ГЛЮКОЗА*

*ДСТУ 4464:2005*

Глюкоза отримується при гідролізі полісахаридів крохмалю і целюлози (під дією ферментів або мінеральних кислот). Погано розчиняється в органічних розчинниках. Не електроліт. Використовується як засіб посиленого харчування або як лікарська речовина при обробці тканини. Також препарати на основі глюкози використовуються у медицині при визначенні наявності та типу цукрового діабету в людини.

					ТХ 73.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						10
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

Природна кристалічна глюкоза (виноградний цукор) являє собою циклічну альфа-формулу. При розчиненні в воді вона переходить в ланцюгову, а через неї в бета-форму; при цьому устанавлюється динамічна рівновага між усіма формами.

Бета-форма також може бути виділена в кристалічному вигляді; у водному розчині вона утворює рівноважну систему з іншими формами.

### *ПОДВАРКА ЯБЛОЧНІ*

Смак і запах подварки - кисло-солодкий з ароматом фруктів чи ягід, у тому числі виготовлені подварки, без стороннього присмаку і запаху.

Колір підварювання - властивий кольору фруктів або ягід, з яких зварене підварювання.

Підварки є фруктове, ягідне, овочеve пюре, уварене з цукром. У процесі виробництва підварок використовуються один або кілька свіжих, заморожених або сушених фруктів або ягід, а також яблучне пюре. Також як желуючий компонент застосовується високоякісний термостабільний пектин. Підварки характеризуються як гомогенна маса з кольором і запахом, що відповідає аромату фруктів і ягід, з яких зварене підварювання. Область застосування підварок досить широка: для кондитерських і хлібобулочних виробів як до, так і після термообробки, як внутрішня начинка печива і пряники, так і як прошарки в торти, рулети і т.д. Чудово підварювання зарекомендувало себе в заморожених напівфабрикатах.

Зміст сухих речовин щонайменше 60%

### *КИСЛОТА ЛИМОННА*

ДСТУ 908:2006

Лимонна кислота – хімічний реактив як білого кристалічного порошку кислого на смак без яскраво вираженого запаху, що належить до органічних кислот. У природі це одна з найпоширеніших речовин. Міститься в соках ягід (журавлини), цитрусових (лимоні, апельсині, лаймі), ананасі, гранаті, хвої, тютюнових культурах, овочах. Але найбільше лимонна кислота міститься в китайському лимоннику та зелених лимонах. Незважаючи на такий величезний природний запас, нині лимонна кислота виробляється в лабораторних умовах шляхом біосинтезу цукристих речовин та цвілевого гриба, використовуючи спеціальний лабораторний посуд, лабораторне

					ТХ 73.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						11
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

обладнання та прилади.

Хімічна речовина повністю розчинна у воді та етиловому спирті, неповністю – у діетиловому ефірі. Солі та ефіри даної хімічної речовини називаються цитратами. При нагріванні вище 175 °С хімічний реактив розпадається на воду та вуглекислий газ.

### *БАРВНИК ТАРТРАЗІН*

Харчова добавка E102 Тартразін є синтетичним барвником, який у природній формі не існує. Отримують його з кам'яновугільного дьогтю, який є нічим іншим, як відходами, що утворюються в процесі видобутку кам'яного вугілля. Найважливішою ознакою, яка зумовила його таке широке застосування у виробництві харчових продуктів, є дешевизна.

Зовні дана харчова добавка може виглядати як порошок або гранулят, або як алюмінієвий лак (порошкоподібний) або ж, як водний розчин жовтого кольору.

### *ЕСЕНЦІЯ ВАНІЛЬНА*

Зовнішній вигляд ванільну кристалічний порошок, колір від білого до світло-жовтого. Розчинність у воді, співвідношенні 1:20 – у воді температурою до 80 °С . Розчинність у спирті співвідношенні 2:1 - у 95%-му етиловому спирті при слабкому нагріванні. Масова частка ваніліну, %, не менше 99. Масова частка золи, %, не більше 0,05. У ваніліні, що отримується з лігносульфонатів, допускається масова частка основного продукту не менше ніж 98,5%. Масову частку золи, розчинність у воді та спирті виробник визначає на вимогу споживача.

### *ШОКОЛАДНА ГЛАЗУР*

ДСТУ 4660:2017

Глазур — спеціально приготовлений густий солодкий сироп, яким покривають кондитерські вироби, а також застиглий шар такого сиропу. У деяких сортах цукерок корпуси покривають зверху глазур'ю з шоколаду, помадки або карамелі, і називаються вони глазурованими. Глазур — кондитерський напівфабрикат. Глазур виробляють з вершкового масла, рослинних жирів, цукру, з доданням какао-продуктів, сухих молочних продуктів, продуктів перероблення фруктів, ягід, овочів, харчових добавок.

					ТХ 73.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						12
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

Шоколадна глазур — глазур, до складу якої входить щонайменше 25 % загального сухого залишку какао-продуктів, у тому числі не менше 12 % какао-масла.

### *МОЛОКО ЗГУЩЕНЕ*

Продукт повинен вироблятися відповідно до вимог цього стандарту з технологічної інструкції з дотриманням санітарних норм та правил, затверджених у встановленому порядку. Для приготування продукту повинні застосовуватися такі сировини та матеріали: молоко коров'яче, що заготовляється за ГОСТ 13264\*, кислотністю не вище 20° Т; вершки з коров'ячого молока з масовою часткою жиру не більше 35 % та кислотністю плазми не вище 24°Т; молоко знежирене кислотністю не вище 21°Т; пахта, отримана при виробництві солодко-вершкового масла, кислотністю не вище 20°Т; цукор-пісок за ГОСТ 21 (з кольоровістю не вище 0,8 одиниці Штаммеру); цукор-рафінад за ГОСТ 22; цукор молочний за технічною документацією, затвердженою в установленому порядку

### *ВЕРШКОВЕ МАСЛО*

Масло виготовляють відповідно до вимог цього стандарту з технологічних інструкцій з дотриманням вимог санітарного законодавства держави, яка прийняла стандарт. Масло виготовляють у наступному асортименті: - солодко-вершкове та кисло-вершкове, несолене та солоне - традиційне; - солодко-вершкове та кисло-вершкове, несолене та солоне – аматорське; - солодко-вершкове та кисло-вершкове, несолене та солоне – Селянське.

### *ПОРОШОК КАКАО*

Какао-порошок: Кондитерський виріб з тонкоподрібненого, частково знежиреного тертого какао, що містить від 12% до 20% масла какао і не більше 7,5% вологи. Какао-порошок з підвищеним вмістом жиру: Кондитерський виріб з тонкоподрібненого тертого какао, що містить понад 20% олії какао і не більше 7,5% вологи. Какао-порошок виробничий: Кондитерський напівфабрикат, що отримується шляхом подрібнення какао-макухи, що містить від 9% до 12% масла какао і не більше 7,5% вологи, зі ступенем подрібнення не більше 2%. Порошок від світло-коричневого до темно-коричневого кольору. Не допускається сірий відтінок. При розтиранні між пальцями не повинен давати відчуття крупинок. Смак та аромат

властиві какао-порошку, без сторонніх присмаків та запахів					Арк.
IX 73.16 002.00 ДП ПЗ					13
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата	



Меланж поступає на виробництво в металевих ємностях , у замороженому вигляді. Для розморожування ємності з меланжем поміщають у ванну з теплою водою – температура не більше 40°C. Потім ємності подаються на виробничий стіл 14, де їх відкривають. З відкритих ємностей 15 меланж поступає у змішувальну машину 16, де його перемішують. Потім насосом-дозатором меланж перекачують у ємність із фільтром 17, де з нього видаляються часточки шкарлупи. Відфільтрований меланж плунжерним насосом дозується на виробництво.

Агар доставляють у тарі 18 , зберігають у чистих сухих складах. Перед подачею на виробництво сухий агар поміщають у б'язеві мішочки і замочують у ваннах 19 з проточною водою. При цьому відбувається набухання агару, а також видаляються пахучі та фарбувальні речовини. Далі агар розчиняють у гарячій воді в вакуум апараті 20 та подають на виробництво.

Підварка зберігається у бочках 22. Перед подачею на виробництво її вигружають у пересувну ємність 23 і подають на приготування цукеркової маси.

Шоколадна глазур зберігається у складі або доставляється із шоколадного цеху . Спочатку її загрузають у темперуючу машину МТ - 250 28 , де швидко підігривають до температури 45 ° С , фільтрують , а потім насосом 10 подають до автоматичної темперуючої машини ШТА 26. Тут шоколадну глазур повільно охолоджують до температури 30 ° С і при постійному перемішуванні темперують не менше 30 хвилин з метою попередження жирового посидіння , а потім по трубопроводу подають у виробництво.

#### *Опис технологчної схеми виробництва цукерок «Мімоза»*

Необхідна за рецептурою сировина за допомогою дозаторів поступають у відкритий варочний котел з мішалкою 28-А 29. Там уся сировина змішується та попередньо уварюється. Отриманий цукровий сироп з агаром перекачують плунжерним насосом 30 в уніфікований змієвиковий вакуум-апарат 33-А 31 й уварюють до вмісту сухих речовин 83 %. В вакуум-камері 32 відбувається відділення увареної маси від вторинної пари, що поступає в конденсатор вакуум насоса , змішується з холодною водою та конденсується. Отримана тепла вода з насосу зливається в воронку. Уварений сироп з вакуум-камери зливається в темперуючий збірник МТ-250 32, в якому охолоджується до температури 60°C й плунжерним

										Арк.
										16
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата						

ТХ 73.16 002.00 ДП ПЗ

насосом подається в лопатевий змішувач безперервної дії 33 для змішування сиропу з яєчним білком. Суміш сиропу з білком при температурі 55°C з проміжної ємності за допомогою насоса-дозатора перекачується в роторний відцентровий змішувач-емульсатор 35, що обертається з частотою 540 о/хв.

В камеру збивання разом з рецептурною сумішшю подається повітря під тиском 0,2-0,3 МПа. Повітря змішується з рецептурною сумішшю, насичує її й при виході з камери тиск спінює масу.

Після збивання в лопатевому змішувачі безперервної дії 34 в масу згідно рецептур додають кислоту та есенцію. Масу добре перемішують протягом 3 хвилин при частоті обертання лопатей змішувача 27 об/хв. Змішувач 35 забезпечений сорочкою, в яку поступає вода температурою 37-40°C.

Корпуси збивних цукерок формують пресуванням на пресувальній машині ШПФ 36 з шестеренним й валковим нагнітачами. Вода в сорочку формуючої машини повинна поступати з температурою 40-42°C. Після вистойки в холодильній камері джгути розрізаються гільйотинним ножом на окремі корпуси. Далі ці корпуси через охолоджувальний тунель 37 поступають на сітчастий конвеєр глазурувального агрегату А-ШЛА-4 . В цей агрегат також загрузають темперовану шоколадну глазур. Корпуси цукерок покриваються глазур'ю за температури 29..32°C й через тунель поступають в охолоджувальну камеру 38. Протягом 7-10 хвилин при температурі 8..10°C в цій камері відбувається структурування шоколадної глазури, що набуває твердої структури завдяки кристалізації какао-масла.

На фінальному етапі технологічного процесу глазуровані цукерки з камери 38 передаються через тунель 39 на вібророзподілювач , з якого цукерки поступають на конвеєрні живильники 40. Останні направляють глазуровані цукерки до загорткових автоматів ЕУ-54 41.

Загорнуті цукерки відводяться від загорткових автоматів поперечним конвеєром на горизонтальний конвеєр 42. Далі скребковим конвеєром загорнуті цукерки загрузаються в автоматичні ваги43 , з яких порція цукерок висипається у гофрований ящик 44. Закриття клапанів ящика й обклеювання їх липкою смужкою відбувається за допомогою обклеювальної машини , встановленої у кінці лінії .Запакована продукція направляється на склад.

					ТХ 73.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		17

### *Опис Технологічної схеми виробництва цукрок «Прем'єра»*

Для виробництва помадних цукерок „Прем'єра” лінія включає установку для безперервного приготування помадної цукеркової маси, потокову лінію формування корпусів цукерок методом відливання у крохмаль та загортальні автомати.

Для приготування помадної цукеркової маси використовується універсальна станція приготування цукеркових мас. До змішувача безперервної дії 27 з розхідних баків 25 за допомогою насосів дозаторів 26 безперервно подаються цукровий сироп, патока та молоко згущене. Рецептурна суміш з вмістом сухих речовин 78% плунжерним насосом – дозатором подається на уварювання до змієвикової варочної колонки 28. Сироп уварюють до вологості 10% і через паровідділювач 29 зливають у помадозбивальну машину ШАЕ 30. Тут сироп швидко охолоджується до температури 65-70 °С та збивається у помаду. Помада через збірну ємність 31 перекачується у темперуючу машину ТМ-250 17, де виготовляється цукеркова маса при змішуванні помади з маслом вершковим, какао-порошком та ванільною есенцією. Цукеркова маса насосом подається до воронки цукерковідлівного агрегату „Цухо” 34, який з'єднаний з установкою прискореного вистоювання 33. Автомат відливає цукеркову масу у форми, що відштамповані у крохмалі. Лотки з відлитими корпусами цукерок транспортуються до установки прискореного вистоювання, де знаходяться 38 хвилин у потоці повітря, що охолоджений до температури 6 – 10<sup>0</sup> С. Під час вистоювання завершається процес структуроутворення маси, корпуси набувають необхідної міцності. Далі лотки з корпусами повертаються на відливний автомат, де перевертаються, корпуси з крохмалем попадають на сито, крохмаль проходить, а корпуси очищаються від крохмалю і за допомогою транспортера 38 подаються на загортання, так як цукерки неглазуровані.

Цукерки по стрічковому транспортеру 38 подаються до загортальних автоматів 40 , потім зважують на авто вагах 41 , пакують у ящики з гофрованого картону по 5 кг і направляють до складу готової продукції.

					ТХ 73.16 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						18
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		



Рецептура напівфабрикатів корпусу на 605,44 кг

Сироп із агаром	75,0	473,12	354,84	286,44	214,83
Білок яєчний	12,0	58,25	6,99	35,27	4,23
Глюкоза	91,0	177,64	161,65	107,55	97,87
Яблучна підварка	80,0	350,16	280,13	212,0	169,60
Кислота лимонна	91,2	4,55	4,15	2,75	2,51
Барвник тартразин розведений 5%-ний	-	0,10	-	0,06	-
Есенція лимонна	-	0,30	-	0,18	-
Разом	-	1064,12	807,76	644,25	489,04
Вихід	79,0	1000,0	700,0	605,44	478,30

Рецептура напівфабриката – сироп з агаром на 286,44кг

Цукор-пісок	99,85	419,93	419,30	120,28	120,10
Патока	78,0	406,12	316,77	116,33	90,74
Агар	85,0	20,82	17,70	5,96	5,07
Разом	-	846,87	753,77	242,57	215,91
Вихід	75,0	1000,0	750,0	286,44	21483

Рецептура уварювання підварки

Підварка яблучна	69,0	1169,94	807,26	248,03	171,14
Вихід	80,0	1000,0	800,0	212,0	169,60

ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

Найменування	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1т, готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Шоколадна глазур	99,1	403,63	400,00	405,8	402,1
Цукор-пісок	99,85	120,28	120,10	120,9	120,7
Патока	78,0	116,33	90,74	116,9	91,2
Білок яєчний	12,0	35,27	4,23	35,4	4,25

Агар	85,0	5,96	5,07	6,0	5,1	Арк.
№ докум.№	Підпис/І	Дата	ТХ 73.16 003.00 ДП ПЗ	20		

Підварка яблучна	69,0	218,03	171,14	240,3	172,0
Кислота лимонна	91,2	2,75	2,51	2,76	2,52
Барвник тартразін розведений 5%-ний	-	0,10	-	0,06	-
Есенція лимонна	-	0,18	-	0,18	-
Разом	-	1040,04	891,66	1053,1	896,27
Вихід	87,04	1000,0	870,4	1000,0	870,4

Таблиця 3.3 Уніфікована рецептура на цукеки «Прем'єра»

Найменування	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1т, готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Корпус	91,0	1000,0	910,0	1000,0	910,0
Разом	-	1009,19	916,42	1009,19	916,42
Вихід	91,0	1000,0	910,0	1000,0	910,0

Рецептура напівфабрикатів корпусу на 1000,0 кг

Молочна помада	91,0	947,59	862,31	947,59	862,31
Масло вершкове	84,0	23,69	19,90	23,69	19,90
Порошок какао	95,0	36,68	34,21	36,01	34,21
Есенція ванільна	-	1,90	-	1,90	-
Разом	-	1009,19	916,20	965,62	871,02
Вихід	91,0	1000,0	910,0	947,59	862,31

Рецептура молочної помади на 94759 кг

Цукор- пісок	99,85	624,68	623,74	591,94	591,05
Молоко згущене	74,0	303,35	224,48	287,45	212,71
Патока	78,0	91,0	70,98	86,23	67,26
Разом	-	1009,03	919,20	965,62	871,02
Вихід	91,0	1000,0	910,0	947,59	862,31

Арк.

ТХ 73.16 003.00 ДП ПЗ

21

## ЗВЕДЕНА РЕЦЕПТУРА

Найменування	Вміст сухих речовин, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1т, готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Цукор-пісок	99,85	591,94	591,05	594,7	593,8
Патока	78,0	86,23	67,26	86,7	67,6
Молоко згущене	74,0	287,45	212,71	288,8	213,7
Масло вершкове	84,0	23,69	19,90	23,8	20,0
Порошок какао	95,0	36,01	34,21	36,2	34,4
Есенція ванільна	-	1,90	-	1,9	-
Разом	-	1027,22	925,13	1032,1	929,5
Вихід	91,0	1000,0	910,0	1000,0	910,0

### 3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії

Розрахунки виконувались з використанням комп'ютерної програми Microsoft Excel.

Розрахунок виробничої потужності лінії виконують на основі розрахунку виробничої потужності основного обладнання – формуючої машини

Продуктивність пересувальної машини,  $P_{год}$ , кг/год обчислюється за формулою :

$$P_{ч} = 60 * V * K * a / m * L \quad (3.1)$$

Продуктивність цукерко-відливної машини обчислюється за формулою:

$$P_{ч} = 60 * n * o * K * C / m \quad (3.2)$$

Таблиця 3.4 Продуктивність ліній

Найменування показників	Вихідні дані		
	Умовні Позначення	Цукерки «Мімоза»	Цукерки «Прем'єра»
Швидкість руху джгута, м/хвил.	V	2,5	-
Число мундштуків у відливальній голівці	п	-	24
Число відливів у 1 хвилині	О	-	42
Число джгутів, що випресовуються, шт	а	12	-
Коефіцієнт поправки на вид корпусу цукерки	С	-	1
Коефіцієнт, що враховує відходт	К	0.98	0,8
Довжина корпусу цукерки, м	L	0.038	
Число корпусів в 1 кг	М	105	70
Продуктивність пресувальної машини , кг	Рг	442.11	691,20
	Рзм	3315,21	6821,05
Оздобка корпусу , %	Шоколадна глазур	35,0	0%
Продуктивність лінії по незагорнутій продукції,кг	Рзм	3315,21	6821,05
Обгортка , %		5,00	4,0
Продуктивність лінії по загорнутій продукції, кг	Рзм	3448,38	7105,26

Таблиця 3.5. Вироблення продукції в асортименті у тонах.

Вробнича потужність цеху розраховується у відповідності з встановленим режимом роботи цеху :

Тривалість зміни – 8 годин ;

Найменування проукції	Виробіток, у тонах					
	У зміну		У добу		У рік	
Цукерки	Не заг.	Загор.	Не заг.	Загор.	Не заг	Загор.
«Мімоза»	3,3	3,4	6,6	6,9	1637,6	1701,8
Цукерки						
«Прем'єра»	6,8	7,1	13,6	14,2	3359,2	3507,4
Всього	10,11	10,54	20,2	21,1	4996,8	5209,2

Число змін у добу 2 ;

Число робочих днів у році – 247.

### 3.3 Розрахунок витрати сировини

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

Результати розрахунків зводять у таблицю.

Таблиця 3.6. Витрата сировини у кілограмах

Найменування сировини	Мімоза		Прем'єра		Всього	
	На 1 т	У зміну	На 1 т	У зміну	У зміну	У добу
Шоколадна глазур	405,8	1339,14	0,0	0,0	1339,14	2678,3
Цукро-пісок	120,9	398,97	591,94	4025,19	4424,16	8848,32
Патока	116,9	385,77	86,7	589,56	975,33	1950,66
Молоко згущене	0,0	0,0	288,7	1963,84	1963,84	3927,7



де M1 - маса напівфабрикату до уварювання, кг

C1 – вміст сухих речовин до уварювання, %

M2 – маса напівфабрикату після уварювання, кг

C2 – вміст сухих речовин післяуварювання, %

$$M1 = 286,44 * 75 / 75 = 298,37 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість рецептурної суміші для приготування сиропу з агаром використовуючи рівняння балансу сухих речовин. Прийmemo вміст сухих речовин рецептурної суміші 72 %

Вміст води в сиропі з агаром знаходимо, як різницю рецептурної суміші та всіх компонентів за рецептурою

$$M_{\text{вод}} = 298,37 - 120,28 - 116,33 - 5,96 = 55,80 \text{ кг}$$

Таблиця 3.7 Розрахунок витрати напівфабрикатів на цукерки «Міміоза»

Ін	Найменування	Вміст сухих речовин %	Витрати на 1 т, кг	Витрата у змін у, кг
К	Цукерки «Міміоза»	87,04	1000	3300
П	Корпус	79,0	605,44	1997,95
	Шоколадна глазур	99,1	403,63	1331,98
К	Корпус	79,0	605,44	1997,95
П	Сироп с агаром	75,0	286,44	945,25
	Білок яєчний	12,0	35,27	116,39
	Глюкоза	91,2	107,77	354,91
	Яблучна підварка	80,0	212,0	699,6
	Кислота лимонна	91,2	2,75	9,07
	Барвник	0,0	0,06	0,198
	Есенція лимонна	0,0	0,18	0,59

										Арк.
										26
Змн. В	Арк. А	№ докум. №	Підпис ПІ	Дата						

ТХ 73.16 003.00 ДП ПЗ

К	Сироп з агаром	75,0	286,44	945,25
П	Рецептурна суміш	72,0	298,375	984,63
	Цукро-пісок	99,85	120,28	396,93
	Патока	78,0	116,33	383,89
	Агар	85,0	5,96	19,66
	Вода	0,0	55,805	184,15
К	Яблучна підварка	80,0	212,0	699,6
П	Яблуко	69,0	248,03	818,49

Також використовують рівняння балансу сухих речовин:

$$M1 = M2 * C2 / C1 \quad (3.2)$$

Де  $M1$  - маса напівфабрикату до уварювання, кг

$C1$  – вміст сухих речовин до уварювання, %

$M2$  – маса напівфабрикату після уварювання, кг

$C2$  – вміст сухих речовин післяуварювання, %

$$M1 = 947,59 * 91 / 78 = 1105,52 \text{ кг}$$

Розраховуємо кількість рецептурної суміші для приготування сиропу з агаром використовуючи рівняння балансу сухих речовин. Прийmemo вміст сухих речовин рецептурної суміші 72 %

Вміст води в сиропі з агаром знаходимо, як різницю рецептурної суміші та всіх компонентів за рецептурою

$$M_{\text{вод}} = 1105,52 - 591,94 - 287,45 - 86,23 = 139,9 \text{ кг}$$

					ТХ 73.16 003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		27

Таблиця 3.8 Розрахунок витрати напівабрикатів на цукерки «Прем'єра»

Ін	Найменування	Вміст сухих речовин %	Витрати на 1т ,кг	Витрата у змінну , кг
К	Цукерки «Прим'єра»	91,0	1000,0	6800,0
П	Корпус	91,0	1000,0	6800,0
К	Корпус	91,0	1000,0	6800,0
П	Молочна помада	91,0	947,59	6443,61
	Масло вершкове	84,0	23,69	161,09
	Порошок какао	95,0	36,01	244,8
	Есенція ванільна	-	1,90	12,92
К	Молочна помада	91,0	947,59	6443,6
П	Рецептурна суміш	78,0	1105,52	7517,53
	Цукро-пісок	99,85	591,4	4025,19
	Патока	78,0	86,23	586,36
	Молоко загущене	74,0	287,45	1954,66
	Вода	0,0	139,9	951,32

### 3.5 Підбір та розрахунок обладнання

Підбір обладнання здійснюється відповідно до обраної технологічної схеми за окремими стадіями виробництва. Вихідними даними для виробу і розрахунку обладнання служать дані, отримані у продуктовому розрахунку.

Число одиниць обладнання ,  $I$ , розраховується за формулою:

$$I = A / P \quad (3.3)$$

де  $A$  – змінний виробіток напівфабриката, кг

$P$  - змінна продуктивність машини, кг

										Арк.
										28
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата						



Приготування цукрової маси	1997,95	Обіжний змішувач емульсатор	3750	0,5	1
Формування корпусів	1997,95	Змішувач безперервної дії з рубашкою	335,75	0,6	1
Вистоювання джгутів	1997,95	Агрегат ШПФ-18	4000	0,5	1
Глазурування корпусів	3300	Охолоджувальний тунель	3750	0,8	1
Піготівка глазури	331,98	Глазурувальний агрегат А2-ШЛА-3	937,5	1,4	2
Загортання		Автоматична темперуюча машина ШТА	1559,25	2,2	3
Пакування	3450	Автомат ЕУ-5	6750	0,5	1
	3450	Автомат ОМ			

***Перевірений Розрахунок продуктивності обладнання***

Розрахунок продуктивності варочного котла періодичної дії,  $P_T$ , кг, розраховується за формулою :

$$P_T = 60 * V * \rho * K / (T_1 + T_2) \quad (3.5)$$

					ТХ 73.16 003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		31

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

$P$  – щільність продукту, кг/м<sup>3</sup>

$K$  – коефіцієнт заповнення машини,

$T_1$  – термін знаходження суші в ємкості, хв.

$T_2$  – термін на допоміжні операції, хв. Змінна

Розрахунок продуктивності варочного котла періодичної дії,  $P_{\Gamma}$ , кг, розраховується за формулою (3.3)

$$P_{\Gamma} = 60 * 0,15 * 1050 * 0,8 / (15 + 5) = 378 \text{ кг}$$

$$P_{\text{змі}} = 378 * 7,5 = 2835 \text{ кг}$$

Розрахунок продуктивності темперуючої машини МТ-100 періодичної дії,  $P_{\Gamma}$ , кг, розраховується за формулою (3.3)

$$P_{\Gamma} = 60 * 0,1 * 1350 * 0,8 / (30 + 5) = 185,14$$

$$P_{\text{змі}} = 185,14 * 7,5 = 1388,55 \text{ кг}$$

Продуктивність загортальної машини,  $P_{\Gamma}$ , кг, розраховують за формулою :

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

Де  $\pi$  – число робосих циклів машини у 1 хв.

$C$  – коефіцієнт використання машини

$K$  – коефіцієнт, що враховує відходи

$m$  - число штук виробів у 1 кг

$$P_{\Gamma} = 60 * 350 * 0,99 * 0,95 / 95 = 207,9 \text{ кг}$$

$$P_{\text{змі}} = 2079 * 7,5 = 1559,25 \text{ кг}$$

					ТХ 73.16 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						32
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

Таблиця 3.10 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання для цукерок «Прим'єра»

Найменування Вирбничх Прочесів	Змінне Вироб лення, кг	Обладнання			
		Найменування	Змінна Продукти в ність, кг	Кількість	
				Розра хунок	При йнят а
<i>Цукерки</i> «Прим'єра»					
Замішування рецептурних компоненті для помад	7517,5	Змішувач безперервної дії	5000,0	1,5	2
Уварювання молчної помади	6443,6	Змієвиковий варочний колонка	7500,0	0,8	1
Збивання помади	6443,6	Помадозбивальн а машина	6500,0	1.07	2
Темперування ведення домішок	6800,0	Темперуюча машина МТ-250	2780	2,4	3
Формуваня корпусу цукерки	6800,0	Цукерко відливний автомат	6821,0	0,9	1
Вистоювання корпус	6800,0	Установка прескореного	7000,0	0,9	1
					Арк.
					33
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата	

ТХ 73.16.003.00 ДП ПЗ

Загортання	7100,0	вистоювання К52-5	2116,1	3,3	4
Пакування	7100,0	Автомат ЕУ-5 Автомат ОМ	6750,0	1,05	1

**Перевірений Розрахунок продуктивності обладнання**

Розрахунок продуктивності темперуючої машини періодичної дії, РГ, кг , розраховується за формулою:

$$P_{Г} = 60 * V * \rho * K / T_1 + T_2 \quad (3.7)$$

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

$\rho$  - 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.

$$P_{Г} = 60 * 0,25 * 1400 * 0,8 / 40 + 5 = 373,3 \text{ кг}$$

$$P_{ЗМ} = 373,3 * 7,5 = 2780,0 \text{ кг}$$

Продуктивність загортальної машини, РГ, кг, розраховують за формулою:

$$P_{Г} = 60 * n * K * C / m \quad (3.8)$$

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

$$P_{Г} = 60 * 350 * 0,99 * 0,95 / 70 = 282,15 \text{ кг}$$

$$P_{ЗМ} = 282,15 * 7,5 = 2116,12 \text{ кг}$$

					ТХ 73.16 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						34
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		







Таблиця 3.15 Виробнича рецептура на цукеркову масу

У кілограмах

Найменування Сировини	Витрата на 1 т готової Продукції	К	Витрата на порцію
Молочна помада	947,59		262,73
Масло вершкове	23,69		6,57
Порошок какао	36,01	0,27726	10,17
Есенція ванільна	1,9		0,53
Разом	775,28		280,0

### 3.7 Розрахунок втрати пакувальних матеріалів і тари

Згідно зі стандартом цукерки укладають у ящики з гофрованого картону, які всередині з усіх сторін повинні бути вистелені підпергаментом.

Виходячи з добового вироблення продукції і норм витрати пакувальних матеріалів і тари, розраховуємо їхню потребу на зміну і на добу.

Таблиця 3.16 Розрахунок втрати пакувальних матеріалів

Найменування матеріалів	Мімоза		Прим'єра		Всього	
	на 1 т	У зміну	на 1 т	у зміну	у зміну	У добу
Папір застилочний	5,8	19,14	5,8	39,44	58,58	117,16
Підгортка	11,4	37,62	11,4	77,52	115,14	230,28
Папір етикеточний	26,8	88,44	26,8	182,24	270,68	541,36
Скотч	0,3	0,99	0,3	2,04	3,03	6,06

					ТХ 73.16 003.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		38

Таблиця 3.17 Розрахунок витрати тари

Найменування продукції	Змінний виробіток, кг	Найменування тари	Місткість тари , кг	Потреба, штук	
				У зміну	У добу
Цукерки «Мімоса»	3300	Ящики з гофрованого картону	5,0	660	1320
Цукерки «Прим'єра»	6800		5,0	1360	2720
Всього	10100		5,0	2020	4040

### 3.8 Розрахунок площі складів

Для збереження сировини, пакувальних матеріалів, готової продукції проектом передбачаються складські приміщення. Основна сировина – борошно, цукор-пісок, патока, 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  $I$ , шт., розраховують за формулою :

$$I = A * \Pi / K * 0,9 \quad (3.6)$$

Де  $A$  – добова витрата сировини , т

$\Pi$  – термін зберігання , діб

$K$  – місткість бункера, т

Для цукру :

$$I_1 = 0,8 * 7 / (42 * 0,9) = 0,14$$

$$I_2 = 8,1 * 7 / (42 * 0,9) = 1,5$$

$$\text{Ираз} = 0,14 + 1,5 = 1,64$$

Приймаємо до встановлення 2 бункер ХЕ- 160А

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

$$И = A * \pi / (\pi * h / 4) * h * \rho * 0.9 \quad (3.7)$$

де d – діаметр ємності, м

H – висота ємності, м

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

Для патоки :

$$И1 = 771,54 * 15 / (3,14 * 4/4) * 3 * 1410 * 0,9 = 0,5$$

$$И2 = 1172,72 * 15 / (3,14 * 4/4) * 3 * 1410 * 0,9 = 0,4$$

$$\text{Ираз} = 0,5 + 0,4 = 0,9$$

Для згущене молоко :

$$И = 3909,32 * 15 / (3,14 * 4/4) * 3 * 1410 * 0,9 = 1,2$$

Приймаємо до встановлення 3 ємність

Таблиця 1.18 Розрахунок площі складу сировини

Найменування сировини	Добова витрата, кг	Термін збереження, діб	Підлягає збереженню, кг	Норма площі, ккг/м <sup>2</sup>	Потріб на площа, м <sup>2</sup>
Склад швидкопсувної сировини					
Масло вершкове	322,18	7	2255,26	950	2,37
Порошок какао	498,98	7	3492,86	800	4,36
Білок яєчний	233,64	15	3504,6	800	4,4



Таблиця 3.20 Розрахунок площі складу готової продукції

Найменування Продукції	Добове вироблення, кг	Термін збереження, дів	Підлягає збереженню, кг	Норма площі, кг/м <sup>2</sup>	Потрібна площа, м <sup>2</sup>
Цукерки «Міміза»	12000,0	3	36000	850	42,3
Цукерки «Прим'єра»	13000,0	3	39000	850	45,8
Всього					88,1

					ТХ 73.16 004.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

## 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Планування інвестиційних витрат

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

$$КВ = П_{кв} * R_{доб} \quad (4.1)$$

де  $R_{доб}$  – сумарний добовий виробіток по двом виробам, т

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

$$КВ = 21,1 * 1000 = 21100 \text{ тис.грн}$$

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

$$ОВЗ = КВ$$

### 4.2 Планування виробничої програми

Виробнича програма кондитерського цеху визначається на основі добової продуктивності ліній та кількості робочих днів на рік. При цьому добова продуктивність і асортимент продукції встановлюється в технологічній частині проекту, 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
«Мімоза»	6,6	6,9	247	0,9	1467,18	1533,87
«Прем'єра»	13,6	14,2	247	0,9	3023,28	3156,66
Разом	20,2	21,1	247	0,9	4490,4	4690,53





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):

$$К_{яв.} = К_{р} * К_{зм} \quad (4.2)$$

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 зміну, осіб	Кількість змін на добу	Явочна кількість робочих, осіб	Число днів роботи на рік	Кількість людино - днів опрацьованих за	Середньооблікова кількість працівників, осіб	Денна тарифна ставка, грн..	Сума денних тарифних ставок, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кондитер	IV	1	2	2	247	494	2,25	424,0	954
Цукерник	IV	2	2	4	247	988	4,50	424,0	1908
Пакувальник	II	2	2	4	247	988	4,50	342,3	1540,3
Кондитер	V	1	2	2	247	494	2,25	486,8	1095,3
Машиніст конвейера	V	2	2	4	247	988	4,50	486,8	2190,6
Разом	-	8	2	16	247	3952	18	-	7688,2

Тарифна сітка

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

$$ДТС_{II} = 39,26 * 1,09 * 8 = 342,3 \text{ грн.}$$

$$ДТС_{IV} = 39,26 * 1,35 * 8 = 424,0 \text{ грн.}$$

$$ДТС_{V} = 39,26 * 1,55 * 8 = 486,8 \text{ грн}$$

					ТХ 73.16 004.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45





#### 4.3.6 Складання кошторису витрат на виробництво

Таблиця 4.7 - Кошторис витрат на виробництво

Економічні елементи	Сума витрат, тис. грн.
1. Матеріальні затрати	159114,78
2. Витрати на оплату праці	5942,65
3. Відрахування на соціальні заходи	1307,38
4. Амортизація	3165,0
5. Інші операційні витрати	8476,49
Всього витрат	178006,3

#### 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 В – всього витрат, тис.грн.

Р - плановий відсоток рентабельності продукції, %

$$Pr = 178006,3 * 16 \% / 100\% = 28481,0 \text{ тис.грн.}$$

##### 4.4.2 Розрахунок обсягу виробленої продукції

Обсяг виробленої продукції визначаємо за формулою (4.6):

$$ТП = В + Пр \quad (4.6)$$

$$ТП = 178006,3 + 28481,0 = 206487,3 \text{ тис.грн.}$$

##### 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.

$$Vu\text{-зм} = 138706,18 + 19215,2 + 2905,36 = 160826,74 \text{ тис.грн.}$$

$$Vu\text{-зм на 1 т} = 160826,74 / 4690,53 = 34,28 \text{ тис.грн}$$

$$Vu\text{-пост} = 178006,3 - 160826,74 = 17179,56 \text{ тис.грн.}$$

					ТХ 73.16 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Ц_о = 206487,3 / 4690,53 = 44,02 \text{ тис.грн}$$

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

$$Tб = \frac{B_{y-пост}}{Ц_о - B_{y-зм}}, \quad (4.7)$$

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.

$$Tб = 17179,56 / (44,02-34,28) = 1763,81 \text{ т}$$

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

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

$$Вна1грн = \frac{B}{ТП}, \quad (4.8)$$

$$Вна1грн. = 178006,3 / 206487,3 = 0,86 \text{ грн.}$$

#### 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):

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

$$ПП = 2064873 / 35 = 5899,63 \text{ тис.грн.}$$

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

$$ПП = 4690,53 / 35 = 134,01 \text{ т}$$

#### 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.

					ТХ 73.16 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



$$СПФРt = \sum_{i=1}^1 ПФРt \quad (4.14)$$

Термін окупності КВ визначаємо за формулою (4.15):

$$Ток = t + \frac{КВ - СПФРt}{ПФР_{t-1}} \quad (4.15)$$

$$Ток = 1 + (21100 - 22099,51) / 18416,26 = 0,95 = 1 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.9 - Техніко-економічні показники проекту

№ з/п	Найменування показників	Дані
1	Річний обсяг виробництва, т	4690,53
2	Обсяг виробленої продукції, тис.грн.	206487,3
3	Кількість працівників ПВП, осіб	35
4	Продуктивність праці, тис.грн.	5966,98
5	Продуктивність праці, т	134,01
6	Прибуток від реалізації продукції, тис.грн.	28481,0
7	Витрати на 1грн ТП, грн.	0,86
8	Сума інвестицій, тис.грн.	21100
9	Термін окупності, років	5
10	Обсяг в точці беззбитковості, т	1763,81
11	Рентабельність продукції, %	16





Пора року	Категорія робіт	Температура повітря, °С, не більше	Відносна вологість повітря %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодна	Легка-1а	22-24	40-60	0,1
	Легка-1б	21-23	40-60	0,1
Тепла	Легка-1а	23-25	40-60	0,1
	Легка-1б	22-24	40-60	0,1

### *Основні вимоги безпеки до освітлення приміщень*

Для створення сприятливих умов зорової роботи, які б виключали швидку втомлюваність очей, виникнення професійних захворювань, нещасних випадків і сприяли підвищенню продуктивності праці та якості продукції, виробниче освітлення повинно відповідати таким вимогам:

- створювати на робочій поверхні освітленість, що відповідає характеру зорової роботи і не є нижчою за встановлені норми;
- не повинно бути засліплюючої дії як від самих джерел освітлення, так і від інших предметів, що знаходяться в полі зору;
- забезпечити достатню рівномірність та постійність рівня освітленості у виробничих приміщеннях, щоб уникнути частої переадаптації органів зору;
- не створювати на робочій поверхні різких та глибоких тіней (особливо рухомих);
- повинен бути достатній, для розрізнення деталей, контраст поверхонь, що освітлюються;
- не створювати небезпечних та шкідливих виробничих факторів (шум, теплові випромінювання, небезпечне ураження струмом, пожежо- та вибухонебезпека світильників);
- повинно бути надійним і простим в експлуатації, економічним та естетичним.

Дипломним проектом передбачено використання змішаного освітлення.

### *Основні вимоги безпеки до шуму на робочому місці.*

На підприємствах, де в цехах стоять верстати та інше обладнання, без шуму, як правило, не обходиться. Постійно працює техніка видає гучні звуки, які можуть змінювати свою інтенсивність. Якщо людина змушений регулярно зазнавати такого впливу, то це негативно позначиться на його здоров'ї.

					ТХ 73.16 005.00 ДП ПЗ	Арк.
						55
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

Для зменшення негативної дії вплив шуму на організм можна використовувати: глушники шуму, індивідуальні засоби захисту, наприклад навушники, беруші, шоломи, виробляти звукоізоляцію галасливих місць з допомогою використання захисних кожухів, обладнання кабінок, оздоблення приміщень звукопоглинаючими матеріалами. Ці заходи допоможуть створити більш сприятливу обстановку для працівників.

### *Основні вимоги безпеки до вібрації.*

В результаті постійного впливу даного фактора починає страждати не тільки нервова система, а й опорно-рухова, і система аналізаторів. Робітники, які змушені працювати в таких умовах, часто скаржаться на головні болі, запаморочення, заколисування.

Для захисту від неї можна запропонувати наступні заходи: заміна обладнання на більш технологічне, використання м'яких покриттів на вібруючих частинах приладів або устаткування, установка агрегатів на ґрунтовний фундамент

### **3. Пожежна безпека**

Приміщення і будівлі виробничого і складського призначення підрозділяються згідно ОНТП 24-86 завбухопожежною та пожежною небезпекою залежно від кількості і пожежовибухонебезпечних властивостей речовин і матеріалів, які знаходяться в них, з урахуванням особливостей технологічних процесів розміщених в них виробництв за категоріями А, Б, В, Г і Д.

Категорія Б включає, наприклад, відділення сушки крохмалю, розфасовки і упаковки крохмалю, розфасовки крупи, муки і цукрового піску.

Виробництва категорії Г – це приміщення гарячі відділення кулінарних цехів; приміщення варки сиропів; вафельні відділення; гарячі цехи підприємств громадського харчування; камери спалювання сміття.

До категорії Д відносяться, наприклад, всі приміщення, хладонових холодильних установок; холодильні камери з температурою +10°C і нижче; відділення сульфитування і десульфитації продукції, металевої тари; охолоджувані камери напівфабрикатів, готової продукції, добового запасу сировини на заготівельних

					ТХ 73.16 005.00 ДП ПЗ	Арк.
						56
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

фабриках; механічні майстерні та ін.

Територія підприємства, будівлі, споруди, приміщення, технологічні установки повинні бути забезпечені первинними засобами пожежогасіння: вогнегасниками, ящиками з піском, бочками з водою, покривалами з негорючого теплоізоляційного матеріалу, пожежними відрами, совковими лопатами, іншим пожежним інструментом (п. 3.6 розд. V Правил № 1417).

#### 4. Висновки

Дипломним проектом передбачено проект кондитерського цеху по виробництву цукерок «Мімоза» та цукерок «Прем'єра». В процесі дослідження охорони праці було визначено засоби, які сприяють зменшенню або уникненню негативних й шкідливих дій на організм людини при наявності деяких чинників. Виконано розрахунки для заходів щодо запобігання поганому освітленню та заземленні устаткування.

					ТХ 73.16 005.00 ДП ПЗ	Арк.
						56
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

## 6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА

Дипломним проектом передбачено запровадження виробництва збивних цукерок «Міміоза» та помадних цукерок «Прем'єра» з застосуванням потоково-механізованих ліній. 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.

Плановий обсяг випуску готової продукції 4690,53 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.

Економічна ефективність проекту підтверджується наступними техніко-економічними показниками: чистий прибуток, що за рік склав 28481,0 тис.грн, витрати на 1 грн ТП – 0,86 грн., термін окупності 5 років, точка беззбитковості дорівнює 1763,81 т.

Конкурентність підприємства забезпечується низькими внутрішньо-виробничими витратами виготовлення продукції високого гатунку, високим рівнем обслуговування споживачів, який є принципово новий для нашого ринку.

Проект цеху по виробництву збивних цукерок «Міміоза» та помадних цукерок «Прем'єра» є доцільним та ефективним.

					ТХ 73.16 000.00 ДП ПЗ	Арк.
						57
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

## 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 продукцію.

					ТХ 73.16 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		58



Позиція	Найменування				Кіл.	Примітка	
1	Приймальний щит				2		
2	Фільтр				2		
3	Силос				2	ХЕ-233	
4	Просіювач				2		
5	Виробничий бункер				5		
6	Норія				1		
7	Сушка				1		
8	Силос				1	ХЕ-160-А	
9	Бідони з інвертним сиропом				1		
10	Ємність з ситом				1		
11	Ємність				1	ТУМ-1200	
12	Насос шестерний				5		
13	Ємність з вагами				1		
14	Жироперетоплювач				1	СЖР-300	
15	Технологічний стіл				1		
16	Ванна				1		
17	Технологічний стіл				1		
18	Ємність з ситом				1		
19	Сито				1		
22	Дозатор сипучих компонентів				8		
23	Дозатор рідких компонентів				6		
24	Дозатор цукру піску				2		
25	Бункер-дозатор для борошна				2		
26	Тістомісильна машина періодичної дії				1		
27	Діжа				1		
28	Діжеопрокидувач				1		
29	Ламінатор				1		
					<b>ТХ 73.16 000.00 ДП</b>		
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	<i>Максимчук</i>				Технологічна схема		
Перевір.	<i>Ільчишина</i>						
Н. контр.	<i>Пермінов</i>				Літ.	Аркуш	Аркушів
Затв.	<i>Ільчишина</i>				н	д	п
					1	2	
					ВСП «ОТФК ОНАХТ» гр.4ТХ-73		

