

**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-148*

# ***ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ***

**здобувача освіти технологічного відділення**

**заочної форми навчання**

***Федорук***

***Анастасії Сергіївни***

***м. Одеса***

***2023 р.***

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

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

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

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

*Здобувача освіти Федорук Анастасії Сергіївни*

*Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ТХ-148*

**Тема дипломного проекту: Запровадження виробництва цукрового печива «Дієтичне» та крекеру «Каховський» з застосуванням потоково-механізованих ліній в кондитерському цеху борошняних виробів у м. Подольск Одеської області.**

*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>26.04.2023</i>
<i>Технологічна частина</i>	<i>03.05.2023</i>
<i>Розрахункова частина</i>	<i>08.05.2023</i>
<i>Економічна частина</i>	<i>15.05.2023</i>
<i>Технологічна схема</i>	<i>17.05.2023</i>
<i>План цеху, розрізи</i>	<i>22.05.2023</i>
<i>Попередній захист</i>	<i>26.05.2023</i>
<i>Захист дипломного проекту</i>	<i>02.06.2023</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 \_\_\_\_\_ (Уманська В.І.)*

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

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

Спеціальність 181

Група 4ТХ-148

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ НА ТЕМУ: *Запровадження виробництва цукрового печива «Дієтичне» та крекери «Каховський» з застосуванням потоково-механізованих ліній в кондитерському цеху борошняних виробів у м. Подольск Одеської області.*

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

Дипломник \_\_\_\_\_ (Федорук А.С.)

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

Консультанти:

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

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

Нормоконтроль \_\_\_\_\_ (Петрашова В.І.)

До захисту допущений:

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

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

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

Оцінка ДКК \_\_\_\_\_

Секретар ДКК \_\_\_\_\_



## Зміст

<b>ВСТУП</b> .....	<b>5</b>
<b>1 ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЗАВДАННЯ</b> .....	<b>8</b>
<b>2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА</b> .....	<b>11</b>
<b>2.1 Характеристика сировини</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2 Обґрунтування вибору і опис технологічних схем</b> .....	<b>15</b>
<b>2.3 Технохімічний контроль виробництва</b> .....	<b>20</b>
<b>3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА</b> .....	<b>26</b>
<b>3.1 Розрахункові данні до проекту</b> .....	<b>26</b>
<b>3.2. Розрахунок виробничої потужності ліній</b> .....	<b>27</b>
<b>3.3 Розрахунок витрати сировини</b> .....	<b>29</b>
<b>3.4 Розрахунок витрати напівфабрикатів власного виробництва</b> ..	<b>30</b>
<b>3.5 Підбір та розрахунок обладнання</b> .....	<b>33</b>
<b>3.6 Розрахунок виробничих рецептур</b> .....	<b>37</b>
<b>3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари</b> .....	<b>40</b>
<b>3.8 Розрахунок площі складів</b> .....	<b>41</b>
<b>4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА</b> .....	<b>45</b>
<b>5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ</b> .....	<b>54</b>
<b>6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА</b> .....	<b>60</b>
<b>ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ</b> .....	<b>61</b>

					ТХ 148.06 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		4



його відсотків. Серед великої кількості кондитерських цехів та невеличких фабрик, що випускають в основному тістечка та інші борошняні вироби, гордо вивищуються декілька лідерів. Вони в змозі на відміну від «малюків» виробляти широкий асортимент технологічно складної і сучасної продукції.

Найбільше в Україні випускають кондвиробів на основі цукру (різні види карамелі). Друге місце займають борошняні солодоці (найбільше – різні види печива). Третю позицію обіймають м'які цукерки, глазуровані шоколадом, четверту – неглазуровані цукерки і, нарешті, п'яту – шоколад та шоколадні вироби.

Технологія виробництва багатьох видів кондитерських виробів на основі останніх досягнень науки і техніки значно змінилася. Це дозволило значно підвищити продуктивність праці в кондитерській промисловості, поліпшити якість і розширити асортимент вироблюваних виробів.

В останні роки помітніше всього розширився асортимент плиткового шоколаду ( за рахунок пористого й високоякісного тонкого); шоколадних цукерок (завдяки розвитку пралі нових начинок); шоколадних батончиків (особливо вафельної групи); рулетів, бісквітів ( у тому числі бісквітного печива), глазурованого печива й печива з начинкою.

За останні роки відбулося значне збільшення об'єму виробництва кондитерських виробів у результаті механізації працесмких ручних операцій, запровадження потоково – механізованих ліній виробництва цукрового і зтяжного печива, вафель, тортів, а також в результаті механізації початкових і кінцевих ділянок виробництва.

Розробка, введення і освоєння раціональних технологічних схем та потоково – механізованих ліній дозволяють покращити санітарно – гігієнічні умови виробництва.

При безупинному щорічному зростанні виробництва надалі передбачається зміна структури асортименту з метою збільшення випуску виробів, що

					ТХ 148.06 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		6

користуються підвищеним попитом населення, поліпшення якості, використання нетрадиційних видів сировини.

Галузь розвивається в умовах жорсткої внутрішньої і зовнішньої конкуренції, що стимулює постійно вдосконалювати управлінські процеси і забезпечувати високі світові стандарти якості виробленої продукції.

Таким чином, спеціалісти галузі роблять все можливе для того, щоб продукція вітчизняних підприємств була найкраща, щоб її знали і поважали у найбільш віддалених куточках як України, так і за її межами.

Підприємства кондитерської промисловості, керуючись досягненнями науки і техніки, впроваджуючи нові технології, випускають якісну та конкурентоспроможну продукцію, що дедалі більше завойовує позиції не лише на вітчизняному ринку, а й за межами України.

					ТХ 148.06 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		7



Масова доля загального цукру в перерахунку на суху речовину (по цукрозі), %, не менше	6 – 37	0 – 24
Масова доля жиру в перерахунку на суху речовину, %, не менше	7 – 26	6 – 28
Лужність, градуси, не більше	2	2
Масова доля золи, нерозчиненій в 10 % - вий соляній кислоті, %, не більше.	0,1	0,1
Намочуваність, %, не менше	150	130

### Розрахунок хімічного складу та енергетичної цінності виробу

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

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

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

Таблиця 1.2 - Енергетична цінність печива

Продукт	вода	білки	жири	вуглеводи	клітчатка	Органічні кислоти	зола	Енергетична цінність	
								ккал	кДж
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Печиво Дієтичне"									
$M_i$	5,5	7,5	11,8	74,4	сл.	0,5	0,3		

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	-	30,1	105,9	300,0	-	1,81	-	437,8	1830,0
Крекер «Каховський»									
M <sub>i</sub>	6,5	8,3	8,8	75,6	сл.	0,4	0,4		
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	-	33,3	79,0	304,8	-	1,4	-	418,5	1749,6





До масла коров'ячого пред'являють слідуєчі вимоги. Смак і запах – чисті, без сторонніх присмаків і запахів. Колір – від білого до світло-жовтого, однорідний по всій масі масла. Консистенція – при температурі 10-12 °С щільна, однорідна. Поверхня на розрізі – суха. Допускається наявність крапель вологи для усіх видів масла, крім вологодського. Масло вершкове слід зберігати при температурі не вище 12 °С.

**Молоко незбиране** представляє собою розчин молочного цукру і солей, в якому в колоїдному стані знаходяться білкові речовини і жир у вигляді маленьких кульок розміром 0,5-20 мкм. Молоко містить воду -4,6-5 %, мінеральні речовини – 0,7-0,8 %. Білки молока характеризуються високим вмістом незамінних амінокислот – лізину, метіоніну, триптофану і треоніну. Спеціальний смак і аромат молока надають жирні кислоти – масляна, каприлова, капронова.

Температура плавлення молочного жиру -27-34 °С.

Колір молока повинен бути білим з жовтуватим відтінком; запах і смак характерні для молока, солодкуваті, без сторонніх присмаків і запахів; консистенція рідка, однорідна. Використовується молоко пастеризоване незбиране з жирністю 2,5%,3,2% або 6%.

Свіжість молока визначається його кислотність, яка має бути не більшою за 21 град Т.

Масова частка сухого залишку – не менше 8,1%, температурта 0,8 °С.

Зберігається молоко тарно в холодильниках або безтарно у спеціальних ємкостях при температурі повітря не вище 8 °С.

**Меланж** представляє собою звільнену від шкарлупи суміш яєчних білків та жовтків в природній пропорції, профільтровану, ретельно перемішану і заморожену в спеціальній тарі. Інколи в меланж вводять 0,8 % повареної солі або 5 % цукру.

Хімічний склад меланжу аналогічний хімічному складу свіжих яєць.

До якості меланжа пред'являють наступні вимоги: колір в замороженому стані темно-помаранчевий; смак і запах, притаманний даному продукту, без сторонніх присмаків і запахів; консистенція – в замороженому стані тверда, після

					ТХ 148.06 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

дефростації – рідка, однорідна. Вологість меланжу не більше 75 %. Вміст жиру не менше 10 %. Вміст білку не менше 10 %.

Заморожений меланж слід зберігати при температурі не вище -10 °С та відносній вологості повітря 80-85 %.

Розморожують меланж у ваннах з теплою водою (45 °С) протягом 2,5 – 3 годин. Проціджують через сито з діаметром чарунок не більше 3 мм.

**Ванільна пудра.** Ванілін - синтетичний білий кристалічний порошок з дуже сильним ароматом. Аромат настільки сильний, що його потрібно додавати у виріб дуже мало. Тому, щоб забезпечити правильне дозування, слід використовувати ванільну пудру. Для приготування ванільної пудри (1000г) ванілін (40г) змішують з етиловим спиртом (40г); суміш нагрівають до тих пір, поки ванілін не розчиниться. Після цього розчин змішують з 1000 г цукрової пудри, просушують і просіюють. Кількість ваніліну в кондитерських виробках не повинна перевищувати 0,5%.

**Сіль** представляє собою хлорид натрію. Кристали хлориду натрію прозорі, але в мілкоподрібненому стані сіль має білий колір. Якщо в ній містяться домішки хлориду магнію та кальцію, то сіль може мати різний відтінок. Сіль не має запаху. Вона добре розчиняється у воді.

Поварену харчову сіль по способу виробництва і обробки поділяють на мілкокристалічну, молоту, йодовану та інші. Крім того поділяють на ґатунки: екстра, вищий, перший і другий. Розрізняють ці ґатунки по кольору і крупності помолу.

Сіль не повинна мати ні запаху, ні сторонніх механічних домішок, помітних оку. Водний розчин повинен бути нейтральним по лакмусу.

Зберігають сіль у мілкій фасовці в закритих складах при відносній вологості повітря нижче 75 %.

**Сода** – кристалічний порошок білого кольору без запаху, з солонуватим слаболужним смаком. Масова частка сухих речовин – не менш 99%, Щільність соди 2,208 г/см., молекулярна маса 84,0. В соді повинно міститися бікарбонату натрію

					ТХ 148.06 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		14

не менше 99,5 – 98,5 %, вологість не більше 0,1 – 1,0 %. Вміст вуглекислого натрію не більше 0,4-1,0 %.

Виробляється три гатунки харчової соди: перший, другий та третій.

Використання соди засновано на тому, що при додаванні кислоти або нагріванні вона виділяє вуглекислий газ, який і розпушує тісто. Сода має ряд недоліків. При виділенні вуглекислого газу отримується 63 % вуглекислого натрію від маси двовуглекислого натрію, який надає виробам лужну реакцію.

Зберігають соду в сухих, чистих, добре вентильованих складах при температурі 15°C і відносній вологості повітря не вище 75 %.

**Амоній** представляє собою білий кристалічний порошок з характерним запахом аміаку. Вуглекислий амоній добре розчиняється у воді і має здатність розпадатися на складові частини при кімнатній температурі. Згідно стандарту, для харчових цілей повинен мати чисто аміачний запах.

Вміст аміаку у вуглекислому амонію повинен бути не менше 28%. Він повинен повністю розчинитися у 5 частинах води, не містити сторонніх домішок, а при нагріванні розпадатися з виділенням вуглекислого газу, аміаку і води. Із 1 гр вуглекислого амонію отримують 227 мл вуглекислого газу та 460 мл аміаку, газу, що утворюються і розпушують тісто. Недоліком вуглекислого амонію являється те, що вироби у теплому вигляді зберігають запах аміаку.

Зберігають амоній у герметичній тарі, тому що він летючий, в сухих чистих, добре вентильованих приміщеннях.

## 2.2 Обґрунтування вибору і опис технологічних схем

Темою дипломного проекту передбачено «Запровадження виробництва цукрового печива «Дієтичне» та зтяжного крекер «Каховський» з застосуванням потоково-механізованих ліній в кондитерському цеху борошняних виробів». Виробництво печива потоково-механізованим способом дозволяє значно підвищити продуктивність цеху, знизити частку ручної праці, механізувати та автоматизувати процеси, що покращать якість продукції, економічні показники та інше.

					ТХ 148.06 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		15

Вся сировина, що передбачена рецептурою підлягає зберіганню та підготовці перед виробництвом.

Цукор-пісок, борошно зберігаються безтарно в бункерах марки ХЕ-160А, а інша сировина – тарно у складах.

Борошно пшеничне вищого гатунку на підприємство поступає у автоборошновозах. Через прийомний щиток 1 пневмотранспортом його подають у бункер ХЕ-233 2, де воно зберігається до 7 діб. Відпрацьоване повітря через фільтр 3 видаляється в атмосферу. Перед використанням борошно просіюють від сторонніх домішок та пропускають через магніти для утримання феромагнітних домішок у просіювачі А1-ХКМ 4. Спіральним транспортером 5 борошно подають у виробничий бункер 6, а з нього – на виробництво.

Цукор-пісок із мішків висипають у прийомну воронку 7, а потім норією 8 подають у сушилку 9, де його підсушують при температурі 50 – 60 °С до вологості 0,04 % з метою покращення його сипучості, попереджування злежування. Відпрацьоване гаряче повітря через фільтр 10 видаляється в атмосферу, а цукор зсипається у бункер ХЕ-160А 11, де він зберігається до 10 діб. Цукор потім спіральним транспортером 5 подають у виробничий бункер 12. Частина цукру із бункера направляється на виробництво тіста, а частина – для отримання цукрової пудри. Дозатором та шнековим транспортером 13 цукор подають у прийомну воронку мікромлина 8М 14. Змелена цукрова пудра зсипається у збірну ємність 13, а з неї – на виробництво цукрового тіста.

Для приготування борошняних кондитерських виробів інвертний сироп доставляють на підприємство з іншою сировиною в бочках 16. Перед подачею на виробництво його зливають крізь сито в розхідну ємність 17, а з неї шестеренчатим насосом 18 подають на виробництво.

Молоко незбиране зберігається безтарно у ємності РМГ-10 19. Перед використанням його проціджують у ємність с ситом на терезах 20, яка має діаметр отворів 0,5 мм ,щоб видалити сторонні домішки. Потім насосом 18 молоко подають на виробництво.

					ТХ 148.06 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		16

Вершкове масло зберігається у холодильнику. На технологічному столі 22 його звільняють від упаковки і загружають у жиротопку Х-15Д 21. Розтоплене вершкове масло проціджують у збірну ємність, що має сито з отворами 2,5 мм, а потім шестеренчатим насосом 18 подають до дозатора.

Меланж потрапляє на виробництво у металевих банках у замороженому стані і зберігається в холодильниках при температурі  $-18^{\circ}\text{C}$ . Перед використанням меланж розморожують у трьохсекційних ваннах 23 де міститься вода з температурою  $40 - 45^{\circ}\text{C}$ , металеві банки 24 з меланжем розморожують у теплій воді на протязі 2,5-3 годин. На столі 25 банки відкупорюють, а меланж проціджують у витратну ємність з ситом 26, що має діаметр отворів  $2 - 2,5$  мм. Шестеренчатим насосом 18 меланж у необхідній кількості подають у виробництво.

Сіль, соду, амоній та ванільна пудра, перед використанням просіюють на ситі для сипких компонентів 27.

### **Крекер «Каховський»**

Виробництво крекера «Каховський» готується на потоково-механізованій лінії І8 – ШЗЛ – 500. Всі технологічні операції на цих лініях механізовані і автоматизовані, що дозволяє забезпечити високу якість продукції та продуктивність праці при мінімальних витратах. І складається із наступних операцій: заміс тіста, вальцування, формування, випікання печива, охолодження і пакування.

Замішування тіста для крекера здійснюється періодичним способом у тістомісильній машині А2-ШЛШ/7 30, куди за допомогою дозатора борошна МД-100 32 загружають борошно, а за допомогою дозатора рідких компонентів 28 загружають – інвертний сироп, вершкове масло, молоко цільне, меланж, із водомірного бачка 31 подають воду згідно з виробничою рецептурою. Із дозаторів сипучих і смакових, ароматичних речовин стрічкового типу 29 дозують цукор-пісок, сіль, ванільну пудру, в останню чергу загружають соду і амоній.

					ТХ 148.06 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		17

Тривалість змішування тіста 35-40 хвилин, температуру 38 - 40 °С, вологість тіста – 25%. Умови змішування тіста забезпечують утворення клієковини, тісто повинно бути пружно-еластичним. Готове тісто вивантажують у діжу 33, де воно трохи відлежується, а потім діжопідійомником 34 вивантажують у прийомну воронку ламінатора 35. Тут тісто багаторазово пропускають через валки для отримання багатошарової структури з періодичним «відпочинком» тіста для зняття напруги. Після цього тісто подають до тістовальцовочних машин 36 для отримання тістової стрічки необхідної товщини. Тісто поступово проходить через три тістовальцовочні машини з різною висотою між валками в сторону її зменшення. Потім тістова стрічка надходить до формуючої машини для затяжного печива 38. Відформовані тістові заготовки безперервно по транспортеру 39 подаються на випікання до газової печі А2-ШБК.15 40, а обрізки повертаються по транспортеру поворотних відходів 37 до ламінатора, із яких знову формується тістова стрічка. Випікається печиво у першому періоді біля 160 °С, у другому – 250 – 260 °С і у третьому біля 250 °С. Тривалість випікання становить 4 – 7 хвилин. Випечене печиво через охолоджуючий транспортер 41 направляється по транспортеру 42 до охолоджувальної п'ятирусного конвеєра А2-ШКО-06 43, де охолоджується у приміщенні цеху до температури 35 – 40 °С. За допомогою транспортеру 42 подається на пакування. Пакують печиво у гофрокороби на виробничому столі 44, які потім зважують на автовагах ВТЛ 80-1517 45, по 5 кг і подають до машини ОМ 46 для оклеювання і обандеролювання. По стрічковому транспортеру гофрокороби з печивом поступають у склад готової продукції.

### **Печиво «Дієтичне»**

Виробництво цукрового печива «Дієтичне» на потоково-механізованій лінії І8-ШПС-400 і складається із наступних операцій: приготування емульсії, зміс тіста, формування, випікання печива, охолодження і пакування. Всі технологічні операції на цій лінії механізовані і автоматизовані, що дозволяє забезпечити високу якість продукції та продуктивність праці при мінімальних витратах. Змішування тіста для цукрового печива здійснюють безперервним способом на попередньо приготовленій емульсії. Роль емульсії заключається у тому, щоб

					ТХ 148.06 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

забезпечити рівномірне розподілення всіх компонентів у тісті при короткочасному замішуванні. Тісто для цукрового печива повинно мати значну пластичність, без ознак утворення клітковини.

Емульсію готують у емульгаторі Ш-1С 47. Для цього у емульгатор із дозаторів рідких речовин 28 подають інвертний сироп, молоко цільне, також із бачка 31 подають воду згідно з виробничою рецептурою; із дозаторів смакових і ароматичних речовин 29 цукрову пудру, сіль, соду, амоній та ванільну пудру. Все перемішують 5 – 10 хвилин. Не зупиняючи емульгатор, вводять розтоплене вершкове масло. Температура емульсії 35 -38 °С, вміст сухих речовин 78 -80 %. Емульсію насосом-дозатором 48 подають у гомогенізатор 49 для отримання стійкої мілкодисперсної емульсії. Готову емульсію завантажують у бак емульсії ШБ-1Є 50 а з нього насосом 48 подають у тістомісильну машину А2-ШЛШ/7 51. Сюди ж із дозаторів стрічкового типу 32 дозують борошно вищого ґатунку. Тісто місять 12 – 15 хвилин, його вологість становить 15 – 17 %, а температура 17 – 25 °С. Готове тісто вивантажується у живильник А2-ШП-2Т-01 52, який подає його на формування по транспортеру 53 до ротаційної формуючої машини ШР-3М 54. Відформовані тістові заготовки безперервним потоком по транспортеру 39 подаються на випікання у газову піч А2-ШБК.15 40. Випікається печиво 3 – 5 хвилин при температурі: у першій зоні біля 160 °С, у другій – до 350 °С і у третій – біля 250 °С. Випечене печиво спочатку проходить зону акліматизації у печі а потім через охолоджуючий транспортер 41 направляється по транспортеру 42, до охолоджувальної п'ятирусного конвеєра А2-ШКО-06 43, де охолоджується у приміщенні цеху до температури 35 – 40 °С. За допомогою транспортеру 42 подається на пакування. Пакують печиво у гофрокороби на виробничому столі 44, які потім зважують на автовагах ВТЛ 80-1517 45, по 5 кг і подають до машини ОМ 46 для оклеювання і обандеролювання. По стрічковому транспортеру гофрокороби з печивом поступають у склад готової продукції.

					ТХ 148.06 002.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		19

## 2.3 Технохімічний контроль виробництва

Контроль виробництва є основним засобом спостереження за правильністю ведення технологічного процесу і при необхідності його виправлення. Також дані технологічного контролю служать підставою для вживання оперативних заходів для боротьби з витратами.

На кондитерських фабриках технохімічний контроль виробництва здійснює центральна та цехова лабораторія. В обов'язки центральної лабораторії входить: систематичний контроль за всіма партіями сировини і напівфабрикатів, що надходить на підприємство, вибірковий контроль за санітарним станом виробництва і за дотриманням інструкції з попередженням потрапляння сторонніх предметів у готову продукцію. Працівники центральної лабораторії беруть участь у всіх видах технологічних іспитів з метою удосконалення технологічних процесів, використання нових видів сировини, розробки нових видів продукції та інше.

В обов'язки цехових лабораторій входить: органолептичний контроль якості сировини, що надходить у цех, контроль ходу технологічних процесів і правильності рецептурних закладок, роботи дозаторів, а також якості готових виробів і напівфабрикатів, що випускаються цехом.

Для здійснення цих задач працівники лабораторії повинні знаходитись у постійному контакті з виробництвом і в той же час виконувати аналітичну роботу з використанням сучасних фізико – хімічних методів.

Єднальною ланкою у ланцюзі наука-техніка-виробництво є стандарти.

Основними об'єктами стандартизації в кондитерській промисловості є сировина, вироби, методи дослідів, терміни і визначення, правила пакування, маркування і збереження готових виробів.

Вимоги до якості кондитерських виробів постійно зростають, тому у стандарти включаються прогресивні показники, досягнення яких вимагає впровадження прогресивної технології, наукової організації праці, сурової технологічної дисципліни на виробництві.

					ТХ 148.06 002.00 ДП ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

Таблиця 2.1 Точки контролю технологічного процесу

Стадія технологічного процесу, напівфабрикату	Параметр, який контролюють	Метод контролю	Періодичність контролю
1	2	3	4
Борошно пшеничне <i>ГСТУ 46.004-99</i>	Зовнішній вигляд, Колір, смак, запах, Хруст Масова частка вологи Кислотність  Кількість клейковини Хлібопекарські властивості	Органолептичний ГОСТ 27558-97  Висушування ГОСТ 9404-88 Титрування ГОСТ 27493-87 Відмивання ГОСТ 27839-88 Пробне лабораторне випікання ГОСТ 27669-88	У кожній партії
Цукор – пісок <i>ДСТУ 4623:2006</i>	Структура, Колір, смак, запах, сипучість, чистота розчину Масова частка вологи	Органолептичний ДСТУ 4624:2006  Висушування ДСТУ 3659-97	У кожній партії
Цукрова пудра <i>ДСТУ 4623:2006</i>	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, структура	Органолептичний ДСТУ 4623:2006	У кожній партії

Продовження таблиці 2.1 Точки контролю технологічного процесу

1	2	3	4
Масло вершкове ДСТУ 4399:2005	Смак, запах, колір Консистенція, Зовнішній вигляд	Органолептичний ДСТУ 4834:2007	У кожній партії
Молоко цільне	Структура Колір Смак Запах Вологість	Органолептичний ГОСТ 28283-89  Висушування ГОСТ 3226-76	У кожній партії
Меланж ГОСТ 30363-96	Зовнішній вигляд і Консистенція, смак і запах, колір Масова частка сухої речовини	Органолептичний ГОСТ 30364.0-97  Висушування ГОСТ 30364.1-97	У кожній партії
Сіль поварена ДСТУ 3583-97	Колір, смак, запах, структура	Органолептичний ДСТУ 4886.2:2007	У кожній партії
Сода питна ГОСТ 2156-76	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, структура	Органолептичний ГОСТ 2156-76	У кожній партії
Амоній вуглекислий ГОСТ 9325-79	Запах, смак, Колір Зовнішній вигляд	Органолептичний ГОСТ 9325-79	У кожній партії

Продовження таблиці 2.1 Точки контролю технологічного процесу

1	2	3	4
Емульсія, Тісто	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах Температура Масова частка вологи	Органолептичний  Термометром ДСТУ 4844-2007 Висушування ДСТУ 4910:2008	2-3 рази у зміну
Замішування тіста	Зовнішній вигляд, колір, смак, структура Температура Масова частка вологи	Органолептичний  Термометром ДСТУ 4844-2007 Висушування ДСТУ 4910:2008	2-3 рази у зміну
Формування тіста	Зовнішній вигляд тістових заготовок, форма, товщина	Візуально	На протязі зміни
Випікання	Температура по зонах печі Термін випікання	Міліамперметр  Замір часу	Постійно  3-4 рази у зміну

Продовження таблиці 2.1 Точки контролю технологічного процесу

1	2	3	4
Готові вироби: Печиво ДСТУ 3781-98	Форма, поверхня, колір, смак і запах, начинка, вигляд у розломі Масова частка вологи Масова частка загального цукру Масова частка жиру Лужність Намочуваність	Органолептичний ДСТУ 4683:2006  Висушування ДСТУ 4910:2008 Феріціанідний ДСТУ 5059:2008 Рефрактометричний ДСТУ 5060:2008 Титрування ДСТУ 5024:2008 ДСТУ 5023:2008	У кожній партії
Мікробіологічні показники	Масова частка золи, нерозчинної в розчині соляної кислоти з масовою часткою 10%	ДСТУ 4672:2006	Один раз на 6 місяців
	КМАФАнМ, КУО в 1 г.	Посів, Мікроскопування ГОСТ 10444.15-94	Один раз на місяць
	БКГП (коліформи)	Посів, Мікроскопування ГОСТ 30518-97	Один раз на місяць

Продовження таблиці 2.1 Точки контролю технологічного процесу

1	2	3	4
	Токсичні елементи Свинець Кадмій Миш'як Ртуть Мідь Цинк Мікотоксини: афлотоксин В1		Один раз на 6 місяців
	Радіонукліди Цезій – 137 Стронцій – 90		Один раз на 6 місяців
	Пестициди		Один раз на 6 місяців
	ГМО		Згідно діючого закону

### 3 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

#### 3.1 Розрахункові данні до проекту

Таблиця 3.1 Уніфікована рецептура на печиво «Дієтичне»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно в/гатунку	85,5	100,0	85,50	684,64	585,37
Цукрова пудра	99,85	28,0	27,96	191,69	191,40
Інвертний сироп	70,0	8,4	5,88	57,51	40,26
Вершкове масло	84,0	23,3	19,57	159,51	133,99
Молоко незбиране	12,0	10,0	1,2	68,46	8,22
Ванільна пудра	99,85	0,54	0,54	3,70	3,69
Сіль	50,0	0,70	0,68	4,79	4,62
Сода	-	0,58	0,29	3,97	1,99
Амоній	-	0,10	-	0,69	-
Всього	-	171,62	141,62	1174,96	969,51
Вихід	95,5	146,07	139,50	1000,0	955,0

Таблиця 3.2 Уніфікована рецептура на крекер «Каховський»

Найменування сировини	Вміст сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Борошно в/г	85,5	106,5	91,06	868,56	742,61



Коефіцієнт заповнення поду печі	K2	0,99
Коефіцієнт, що враховує відходи під час випікання	C	0,99
Тривалість випікання, хвилин	T	4
Число штук печива у 1кг	a	70
Виробнича потужність печі, кг	Pгод	425,29
	Pзм	3189,70

Розрахунок виробничої потужності лінії виконується на основі виробничої потужності основного обладнання - печі.

Виробнича потужність печі, P год, кг розраховується за формулою:

$$P_{\text{год}} = 60 * L * z * K1 * K2 * C / T * a \quad (3.1)$$

Таблиця 3.4 Виробнича потужність лінії

У кілограмах

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Крекер "Каховський"
Довжина пекарського простору, м	L	15
Число стрічок у печі, шт	z	1
Число виробів на 1м довжини поду, шт	K1	230
Коефіцієнт заповнення поду печі	K2	0,99
Коефіцієнт, що враховує відходи під час випікання	C	0,99

Тривалість випікання, хвилин	Т	4,00
Число штук у 1кг	а	90
Виробнича потужність печі, кг	Ргод	491,63
	Рзм	3687,19

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

тривалість зміни - 8 годин

число змін у добу - 2

число робочих днів у році - 247

Таблиця 3.5 Вироблення продукції в асортименті

У тоннах

Найменування продукції	Виробіток		
	у зміну	у добу	у рік
Печиво "Дієтичне"	3,1	6,2	1531,4
Крекер «Каховський»	3,6	7,2	1778,4
Всього	6,7	13,4	3309,8

### 3.3 Розрахунок витрати сировини

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

Усі дані розрахунків зводяться в таблицю.

Таблиця 3.6 Витрата сировини

У кілограмах

Найменування сировини	Печиво "Дієтичне"		Крекер "Каховський"		Всього	
	на 1 т	у зміну	на 1 т	у зміну	у зміну	у добу



$$M_e = M_T - M_B \quad (3.3)$$

де  $M_T$  – маса тіста, кг;

$M_B$  - маса борошна, кг;

$$M_e = 1182,37 - 684,64 = 497,73 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води на тісто  $M_B$ , кг, за формулою:

$$M_B = M_T - M_H \quad (3.4)$$

де  $M_H$  – маса сировини у натурі на 1 т виробу по уніфікованій рецептурі, кг

$$M_B = 1182,37 - 1174,96 = 7,41 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу сухих речовин в емульсії,  $C_e$  % за рівнянням балансу сухих речовин:

$$M_e * C_e = M_1C_1 + M_2C_2 + \dots + M_nC_n \quad (3.5)$$

$$C_e = \frac{M_1C_1 + M_2C_2 + \dots + M_nC_n}{M_e}$$

де  $M_e$  – маса емульсії, кг;

$C_e$  – вміст сухих речовин в емульсії, %

$M_1C_1; M_2C_2; \dots M_nC_n$  – маса сухих речовин сировини, що входить у рецептуру емульсії, кг

$$C_e = 78,76 \%$$

$$483,46 * C = 191,69 * 99,85 + 57,51 * 70 + 159,51 * 84 + 68,46 * 12 + 3,70 * 99,85 + 4,79 * 96,5 + 4,77 * 50 + 0,69 + 7,41 = 79,5\%$$

Розраховуємо кількість цукру-піску  $M$ , кг потрібно для отримання 191,69 кг цукрової пудри:

$$M = 191,69 * 1,003 = 192,3 \text{ кг.}$$

Розраховуємо масу тіста для крекера «Каховський»  $M_T$ , кг за формулою ( 3.2 ):

$$M_T = \frac{966,01 * 100}{100 - 24} = 1271,07 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води у тісті  $M_B$ , кг за формулою ( 3.4):

$$M_B = 1271,07 - 1235,12 = 35,95 \text{ кг}$$

					ТХ 148.06 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		

Таблиця 3.5 Розрахунок витрати напівфабрикатів

Індекс	Найменування	Вміст сухих речовин, %	Витрата на 1 т, кг	Витрата у змін, кг
1	2	3	4	5
К	Печиво «Дієтичне»	95,5	1000	3100
П	Тісто	83,0	1182,37	3665,34
К	Тісто	83,0	1182,37	3665,34
П	Емульсія	78,91	497,73	1542,96
	Борошно в/г	85,5	684,64	2122,38
К	Емульсія	78,91	497,73	1542,96
П	Цукрова пудра	99,85	191,69	594,24
	Інвертний сироп	70,0	57,51	178,28
	Вершкове масло	84,0	159,51	494,48
	Молоко незбиране	12,0	68,46	212,23
	Ванільна пудра	99,85	3,70	11,47
	Сіль	50,0	4,79	14,85
	Сода	-	3,97	12,31
	Амоній	-	0,69	2,14
	Вода	-	7,41	22,97
К	Цукрова пудра	99,85	191,69	594,24
П	Цукор -пісок	99,85	192,3	596,13
К	<u>Крекер «Каховський»</u>	92,0	1000,0	3600,0
П	Тісто	76,0	1271,07	4575,85
К	Тісто	76,0	1271,07	4575,85
П	Борошно в/г	85,5	868,56	3126,82
	Цукор-пісок	99,85	16,31	58,72
	Вершкове масло	84,0	195,73	704,63

Продовження таблиці 3.7 Розрахунок витрати напівфабрикатів

1	2	3	4	5
	Молоко незбиране	12,0	77,48	278,93
	Меланж	27,0	48,98	176,33
	Сіль	96,5	17,94	64,58
	Сода	50,0	5,78	20,81
	Амоній	–	4,34	15,62
	Вода	–	35,95	129,42

### 3.5 Підбір та розрахунок обладнання

Підбір обладнання здійснюється відповідно до обраної технологічної схеми за окремими стадіями виробництва. Вихідними даними для вибору і розрахунку кількості обладнання служать дані про витрату сировини і напівфабрикатів, отримані у продуктивному розрахунку.

Число одиниць обладнання  $N$ , розраховується за формулою:

$$N = A / P \quad (3.6)$$

де  $A$  – змінний виробіток напівфабриката, кг;

$P$  – змінна продуктивність машини, кг.

Для основного технологічного обладнання проводиться перевірочний розрахунок його продуктивності. Продуктивність іншого обладнання визначається по його технічній характеристиці, приведеній в підручниках, довідниках, каталогах.



Продовження таблиці 3.8 Вибір та розрахунок кількості технологічного обладнання

1	2	3	4	5	6
Оклеювання гофрокоробів	3100,0	Машина напівавтомат ОМ	6750	0,46	1
<u>Крекер</u> <u>«Каховський»</u>		І8-ШЗЛ.500			
Приготування тіста	4575,85	Тістомісильна машина А2-ШЛШ/7	2632,5	1,77	2
Вальцування тіста	4575,85	Ламінатор	5000	0,92	1
Формування тістових заготовок	3600	Ротаційна формуюча машина для крекера	5250	0,69	1
Випікання печива	3600	Піч газова А2-ШБК 1,5	4004,22	0,90	1
Охолодження печива	3600	Охолоджувальний конвеєр А2-ШКО-06	3600	1	1
Пакування печива	3600	Автоваги	4800	0,75	1
Оклеювання гофрокоробів	3600	Машина напівавтомат ОМ	6750	0,53	1

**Перевірочний розрахунок продуктивності обладнання**

Продуктивність варочного котла  $P_r$  кг/год визначається за формулою:

$$P_r = \frac{60 * V * \rho * K}{T_1 + T_2} \quad (3.7)$$

де  $V$  - геометричний обсяг робочої камери,  $m^3$ ,

$\rho$  - щільність оброблювальної маси,  $kg/m^3$ ,

$K$  - коефіцієнт заповнення ємності,

$T_1$  - час обробки продукту, хв.

$T_2$  - час на завантаження і вивантаження продукту, хв.

					ТХ 148.06 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата		

$$P_{\Gamma} = \frac{60 * 0,06 * 1050 * 0,9}{30 + 10} = 85,05 \text{ кг/год.}$$

$$P_{\text{зм.}} = 85,05 * 7,5 = 637,88 \text{ кг/зм.}$$

Продуктивність тістомісильної машини А2-ШЛШ/7  $P_{\Gamma}$  кг/год визначається за формулою (3.7)

Розраховуємо для печива «Дієтичне»:

$$P_{\Gamma} = \frac{60 * 0,12 * 1260 * 0,8}{15 + 10} = 290,3 \text{ кг/год.}$$

$$P_{\text{зм.}} = 290,3 * 7,5 = 2177,28 \text{ кг/зм.}$$

Розраховуємо для крекера «Каховський»:

$$P_{\Gamma} = \frac{60 * 0,25 * 1300 * 0,9}{40 + 10} = 351,0 \text{ кг/год.}$$

$$P_{\text{зм.}} = 351,0 * 7,5 = 2632,5 \text{ кг/зм.}$$

Розрахунок продуктивності емульгатора-змішувача Ш-1С  $P_{\text{год.}}$  кг/год для печива «Дієтичне» за формулою (3.7):

$$P_{\Gamma} = \frac{60 * 0,46 * 1050 * 0,8}{15 + 10} = 927,36 \text{ кг/зм}$$

$$P_{\text{зм.}} = 927,36 * 7,5 = 6955,2 \text{ кг/зм}$$

Розраховуємо продуктивність машини ОМ  $P_{\text{зм.}}$  кг/зм:

$$P_{\text{зм.}} = 180 * 7,5 * 5 = 6750,0 \text{ кг}$$

Продуктивність іншого устаткування визначається по його технічним характеристикам, взятим із довідників, підручників, каталогів.

Результат розрахунків зводимо у таблицю 3.8

					ТХ 148.06 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		





Визначаємо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу за формулою (3.9):

$$K = \frac{120,96}{1182,37} = 0,10230$$

Таблиця 3.11 Виробнича рецептура на тісто

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції	К	Витрата на порцію, кг
Емульсія	497,73	0,10230	50,92
Борошно І гатунку	684,64		70,04
Разом:	1182,37		120,96

Тісто для крекера «Каховський» готується у тістомісильній машині А2-ШЛШ/7 періодичної дії.

Розраховуємо масу порції тіста  $M_{п}$ , кг за формулою (3.8):

$$M_{п} = 0,25 * 1300 * 0,9 = 292,5 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на виробничу за формулою (3.9):

$$K = \frac{292,5}{1271,07} = 0,23012$$

Таблиця 3.12 Виробнича рецептура на тісто

Найменування сировини	Витрата на 1 т готової продукції	К	Витрата на порцію
1	2	3	4
Борошно в/г	868,56	0,23012	199,87
Цукор-пісок	16,31		3,75
Вершкове масло	195,73		45,04
Молоко незбиране	77,48		17,83
Меланж	48,98		11,27

Сіль	17,94		4,13
Сода	5,78		1,33
Амоній	4,34		1,00
Вода	35,95		8,27
Разом:	1235,12		292,5

### 3.7 Розрахунок витрати пакувальних матеріалів і тари

Печиво «Дієтичне» пакують у гофрокороби № 13 по 5,0 кг, які вистилаються пергаментом.

Крекер «Каховський» пакується у гофрокороби № 19 по 5,0 кг, які вистилаються підпергаментом.

Оклеюють гофрокороби скотчем.

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

Таблиця 3.13 Витрата пакувальних матеріалів, у кілограмах

Найменування матеріалів	Витрата матеріалів							
	Печиво «Дієтичне»			Крекер «Каховський»			Всього	
	На 1 т	На 3,1 т	У добу	На 1 т	На 3,6 т	У добу	У змін у	У добу
Скотч	1,1	3,1	6,2	2,3	8,28	16,56	11,38	22,76
Пергамент	9,0	27,9	55,8				27,9	55,8
Підпергамент				4,0	14,4	28,8	14,4	28,8



$n$  – термін збереження сировини, діб.

$k$  - місткість ємності, т.

Місткість ємності  $k$ , т. визначається за формулою:

$$k = V * \rho * a \quad (3.11)$$

де  $V$  – геометричний об'єм, м.

$\rho$  – насипна маса, т/м

$a$  – 0,9

Розраховуємо кількість силосів  $N$ , шт. для зберігання борошна І гатунку:

$$k = 53 * 0,55 * 0,9 = 26,24 \text{ т}$$

$$N = \frac{10,49840 * 7}{26,24 * 0,9} = 3,11 \text{ шт.}$$

Приймаємо до установки 4 силоса марки ХЕ-160А.

Розраховуємо число силосів  $N$ , шт. для зберігання цукру – піску:

$$k = 53 * 0,88 * 0,9 = 42 \text{ т}$$

$$N = \frac{1,1744 * 10}{42 * 0,9} = 0,31 \text{ шт.}$$

Приймаємо до установки 1 силос марки ХЕ-160А.

Вся інша сировина, що передбачена рецептурою, зберігається тарно у складах.

Розраховуємо площу складів для збереження сировини з урахуванням норми складування на 1м складу і величини запасу сировини. Розрахунки зводимо у таблицю.

					ТХ 148.06 003.00 ДП ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№док	Підпис.	Дата		

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 основної сировини					
Сіль	158,86	30	4765,8	950	5,02
Разом:					5,02
Склад швидкопсувної сировини					
Вершкове масло	2398,22	15	35973,3	1200	29,98
Молоко незбиране	982,32	15	14734,8	1050	14,03
Меланж	352,66	15	5289,9	950	5,57
Разом:					49,58
Склад ароматичних та смакових речовин					
Сода	33,12	30	993,6	600	1,66
Амоній	35,52	30	1065,6	770	1,38
Ванільна пудра	22,94	30	688,2	200	3,44
Разом:					6,48

Таблиця 3.16 Розрахунок площі складу допоміжних матеріалів і тари

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>
1	2	3	4	5	6
Пергамент	55,8	30	1674	1500	1,1
Підпергамент	28,8	30	864	1500	0,6
Скотч	22,67	30	680,1	720	0,94

Ящики із гофрованого картону № 13	434,0	10	4340	345	12,6
Ящики із гофрованого картону № 19	504	10	5040	345	14,6
Разом:					29,84

Таблиця 3.17 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>
Печиво «Дієтичне»	6200,0	3	18600,0	440	42,3
Крекер «Каховський»	7200,0	3	21600,0	880	24,5
Разом:					66,8

## 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Планування інвестиційних витрат

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

$$КВ = Пкв * Рдоб$$

де Рдоб – сумарна добова продуктивність цеху по двом виробам, т

Пкв – норматив питомих капітальних вкладень (інвестицій) на 1т добового випуску продукції, тис. грн.

$$КВ = 1500,0 * 13,4 = 20100 \text{ тис. грн.}$$

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

$$ОВЗ = КВ = 20100 \text{ тис. грн.}$$

### 4.2 Планування виробничої програми підприємства

Виробнича програма кондитерського цеху визначається як в натуральному, так і в вартісному виразі. При цьому добова продуктивність і асортимент продукції встановлюється на основі розробки технічної частини 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 визначається як добуток добової продуктивності, числа робочих днів на рік та інтегрального коефіцієнта використання потужності.

Таблиця 4.1 Розрахунок виробничої програми підприємства

Найменування виробу	Добовий виробіток, т	Число днів роботи на рік	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва, т
Печиво	6,2	247	0,9	1378,26
Крекер	7,2	247	0,9	1600,56
Разом	13,4	247	0,9	2978,82

### 4.3 Планування потреби в ресурсах

#### 4.3.1 Розрахунок річної потреби 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 проекту з урахуванням кожного виду продукції. Ціна одиниці сировини та матеріалів встановлюється по договірним цінам (без ПДВ).

Таблиця 4.2 Визначення річної потреби та вартості сировини та матеріалів

Види сировини та матеріалів	Добова потреба в сировині, т	Кількість робочих днів на рік	Річна потреба в сировині, т	Ціна за одиницю, грн.	Вартість тис.грн.
<b>1. Сировина та основні матеріали</b>					
Цукор-пісок	0,117	247	28,899	22035	636,79
Борошно пшеничне в/г	10,498	247	2593,006	14430	37417,08
Інвертний сироп	0,357	247	88,179	16229,4	1431,09
Вершкове масло	2,398	247	592,306	242541	143658,49
Меланж	0,353	247	87,191	66300	5780,76
Сіль	0,159	247	39,273	7897,5	310,16
Сода	0,033	247	8,151	11425,05	93,13
Амоній	0,036	247	8,892	6212,7	55,24
Молоко незбиране	0,982	247	242,554	126028,35	30568,68
Ванільна пудра	0,023	247	5,681	55306,2	314,19
Цукрова пудра	1,189	247	293,683	26409,3	7755,96
Вода	0,305	247	75,335	50	3,77
Разом	16,450	-	-	-	228025,34
<b>2. Допоміжні матеріали і тара</b>					
Підпергамент	0,029	247	7,163	95550	684,42
Пергамент	0,056	247	13,832	49359,45	682,74
Скотч	0,023	247	5,681	684,45	3,89
Ящики з гофрованого картону	2680	247	661960	10,05	6652,70
Разом	-	-	-	-	8023,75
Всього	-	-	-	-	236049,09

#### 4.3.2 Розрахунок потреби підприємства в паливі та енергоресурсах

Потреба цеху в енергоресурсах визначається виходячи з норм витрат та річного обсягу виробництва по двом виробам. Потреба підприємства в воді та електроенергії на нетехнологічні цілі приймається в розмірі 10 - 20% від їх потреби на технологічні цілі.

Таблиця 4.3 Розрахунок потреби та вартості енергоресурсів

Вид ресурсу	Норма витрат на 1 т продукції	Річний обсяг виробництва, т	Загальна потреба в енергоресурсах	Тариф за одиницю ресурсу, грн.	Загальна вартість, тис. грн.
Пар	2,53	2978,82	7536,41	1000	7536,41
Холод	1	2978,82	2978,82	500	1489,41
Вода на технологічні цілі	22	2978,82	65534,04	50	3276,70
Електроенергія на технологічні цілі	410	2978,82	1221316,2	2,5	3053,29
Разом					15355,82
Вода на нетехнологічні цілі	15%				491,51
Електроенергія на нетехнологічні цілі	15%				457,99
Разом					949,50
Всього					16305,32

#### 4.3.3 Розрахунок потреби в трудових ресурсах та коштів на оплату праці

Кількість основних робочих встановлюється методом прямого розрахунку на основі планової розстановки робочих на лінії (Кр) 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 по двом виробам і кількості робочих змін на добу (Кзм):

$$K_{р\text{ яв.}} = K_{р} * K_{зм.}$$

						Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ док.	Підпис.	Дата	ТХ 148.06 004.00 ДП ПЗ	

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 чисельності та фонду оплати праці основних робочих

Найменування професії	Розряд	Змінна кількість робочих, осіб	Кількість змін на добу	Явочна кількість робочих, осіб	Число днів роботи на рік	Число людино-днів опрацьованих за рік	Середньооблікова кількість робочих,	Денна тарифна ставка, грн..	Сума денних тарифних ставок, грн.
Пекар	V	2	2	4	247	988	4,5	485,52	2180,43
Тістоміс	IV	2	2	4	247	988	4,5	430,49	1933,31
Машиніст	III	2	2	4	247	988	4,5	388,42	1744,34
Пакувальник	II	2	2	4	247	988	4,5	352,81	1584,44
Разом	-	8	2	16	247	3952	18	-	7442,52

Бригадна відрядна розцінка 1т продукції, розраховується за формулою:

$$P_v = \frac{\sum ДТС}{P_{доб}}$$

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

$$P_v = \frac{7442,52}{13,4} = 555,41 \text{ грн}$$

Таблиця 4.5 Розрахунок річного фонду оплати праці основних робочих

Бригадна відрядна розцінка, грн.	Річний обсяг виробництва, т	Основна зарплата основних робочих, тис. грн.	Додаткова зарплата основних робочих, тис. грн.	Річний фонд оплати праці, основних робочих тис. грн.
555,41	2978,82	1654,47	1158,13	2812,60



#### 4.3.5 Розрахунок інших витрат

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

$$\text{Він} = (252354,41 + 5417,07 + 1191,76 + 3015,0) * 0,05 = 13098,91 \text{ тис. грн.}$$

#### 4.3.6 Складання кошторису витрат на виробництво

Таблиця 4.7 Кошторис витрат на виробництво

Елементи витрат	Сума затрат, тис. грн.
1. Матеріальні затрати	252354,41
2. Витрати на оплату праці	5417,07
3. Відрахування на соціальні заходи	1191,76
4. Амортизація	3015,0
5. Інші операційні витрати	13098,91
Всього витрат	275077,15

#### 4.4 Планування, аналіз фінансових результатів бізнес – проекту та визначення ефективності капіталовкладень

##### 4.4.1 Розрахунок планового прибутку

Прибуток від реалізації продукції можна знайти через плановий відсоток рентабельності:

$$Pr = \frac{B * P}{100\%}$$

де В – всього витрат, тис.грн.

$$Pr = 275077,15 * 20 / 100 = 55015,43 \text{ тис.грн.}$$

##### 4.4.2 Розрахунок обсягу виробленої продукції

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

$$ТП = В + Пр$$

$$ТП = 275077,15 + 55015,43 = 330092,58 \text{ тис. грн.}$$

					ТХ 148.06 004.00 ДП ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		





Таблиця 4.9 Техніко-економічні показники проекту

№ з/п	Найменування показників	Дані
1	Річний обсяг виробництва, т	2978,82
2	Обсяг виробленої продукції, тис.грн.	330092,58
3	Кількість ПВП, осіб	33
4	Продуктивність праці, тис.грн.	10041,31
5	Продуктивність праці, т	90,6
6	Прибуток від реалізації продукції, тис.грн.	55015,43
7	Витрати на 1грн ТП, грн.	0,83
8	Сума інвестицій, тис.грн.	20100
9	Термін окупності, років	0,5
10	Обсяг в точці беззбитковості, т	801
11	Рентабельність продукції, %	20

## 5 ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

### Вступ

До сфери діяльності охорони праці відноситься контроль за створенням безпечних і здорових умов високопродуктивної праці. Її основне завдання – звести до мінімуму вірогідність нещасного випадку або захворювання працюючого

Питання охорони праці людини необхідно вирішувати на всіх стадіях трудового процесу, незалежно від професійної діяльності.

Забезпечення безпечних і здорових умов праці в значній мірі залежить від правильної оцінки небезпечних шкідливих виробничих факторів. Однакові по складності зміни в організмі людини можуть бути викликані різними причинами.

Це можуть бути фактори виробничого середовища, надмірне фізичне і розумове навантаження, нервово-емоційна напруга, а також різне сполучення цих причин.

У даному розділі дипломного проекту розглядається питання створення безпечних і здорових умов праці на потоці по запровадженню виробництва цукрового печива та крекери з застосуванням потоково-механізованих ліній в кондитерському цеху.

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

Аналіз умов праці показує, що на працівників можуть негативно впливати наступні фізичні та психофізіологічні фактори.

В кондитерському цеху виконуються такі операції: просівання борошна і приготування (заміс) тіста, формування, випікання, оформлення виробів після випікання, приготування помадок, сиропів, кремів, збивання білків тощо.

Повітря робочої зони може забруднюватися пилом борошна, цукрової пудри. Пил це тонкодисперсні частини, які у виробничій зоні може бути у вигляді аерозолі і аерогелю. Аерозоль – найдрібніші частинки, які знаходяться в повітрі в завислому стані, аерогель – це частини, які осідають на стінах і виступах приміщень.

Пил характеризується хімічним складом, розмірами і формою частинок їх густиною, електричними магнітними та іншими властивостями.

					ТХ 148.06 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		54

## **2 Гігієнічні вимоги до виробничого середовища.**

### **2.1 Вимоги до приміщення**

Планування кондитерського цеху повинна відповідати послідовності технологічного процесу приготування кондитерських виробів і виключати можливість зустрічних або перехресних потоків сировини і готової продукції.

Головним завданням будь-якої галузі промисловості є збільшення продуктивності праці. Об'ємно-планувальні рішення будівель та приміщень для підприємства відповідають вимогам Сніп 2.09.02-85 «Производственные здания». Об'єм виробничого приміщення на кожного робітника повинен бути не менше 15 куб.м, а площа приміщення – 4,5 м.кв.

Висота приміщень повинна бути не менше 3,2 м, складських приміщень – 3,0 м. Стіни повинні бути побілені або пофарбовані матовою фарбою, яка відповідає вимогам технічної естетики і санітарним нормам, які ставляться до харчових підприємств. Поли у всіх приміщеннях повинні бути рівними, неслизькими, без щілин і баюр, зручними для санітарного мокрого і сухого прибирання. Для видалення стічної і промивної води в виробничих цехах і відділеннях поли повинні облаштовуватися зі схилом в сторону каналізаційних трапів і бути обладнаними захисними решітками і гідравлічними затворами. Технологічні заглиблення в підлозі приміщення повинні бути зачинені кришками, закріпленими на рівні підлоги.

Всі виробничі, а також допоміжні приміщення – коридори, східці, проходи – повинні утримуватися в чистоті і порядку в відповідності до санітарних правил для підприємств харчової галузі. Не рідше одного разу в рік приміщення повинні промиватися водою з дезінфікуючими засобами або побілені.

### **2.2 Освітлення виробничих приміщень**

Освітлення виробничих приміщень і робочих місць повинно відповідати СНіП II-4-79 «Естественное и искусственное освещение» і ПУЕ. Проектом передбачено використання змішаного освітлення, тобто сполучення природного і штучного освітлення. При загальному освітленні світильники освітлюють всю

					ТХ 148.06 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		55



Правильне розташування дозволяє найбільш раціонально організувати робочі місця, забезпечувати безпеку, зменшувати втому працюючих, а відтак підвищувати продуктивність праці.

При розташуванні технологічного обладнання необхідно враховувати габарити і конструкцію машин, зону технологічного обслуговування, ремонту та розміщення сировини, робочі проходи, розриви між машинами, шляхи евакуації, центральні і пристінні транспортні смуги і т. ін. Ширина вільного проходу призначається для масового рух людей після зміни або кінця робочого дня, а також для евакуації працюючих в екстрених випадках. По розташуванню проходи можуть бути центральними або пристінними.

Ширина проходу визначається сумою значень ширини проходу для руху людей і транспорту, зон обслуговування або ремонту машин. Смуга руху людей входить в ширину проходу (2-2,5м). Евакуаційних виходів з будівель має бути не менше двох. Розміри їх добирають відповідно до існуючих будівельних норм та рекомендацій.

Організація робочого місця має забезпечувати найкращі умови для освітлення, вентиляції і опалення, подавання матеріалів або сировини, видалення готової продукції та відходів виробництва. Важливим питанням при організації робочих місць має положення працюючого і його поза, що визначається антропометричними даними.

Найбільш характерними позами працюючих різних спеціальностей є сидяча або стояча поза.

Від антропометричних даних залежить зона досяжності, тобто та частина робочої зони, яка обмежується дугами, що описується максимально витягнутими руками.

Положення технологічного обладнання, пристосувань та інвентарю має бути стійким і таким, щоб не спричинити їх випадкового зміщення. Продумане оптимальне розташування технологічного обладнання дозволяє найбільш



Рухомі частини технологічного обладнання, а також пасові та ланцюгові передачі мають бути огорожені або захищені іншим шляхом якщо огороження не допускається.

Огороження запобігає проникненню людини або частини її тіла у небезпечну зону. Огороджувальні пристрої мають різноманітне конструктивне виконання. Вони бувають стаціонарні, рухомі та переносні і такі, що не погіршують спостережень за роботою технологічного обладнання. Вони повинні мати гладку поверхню, бути пофарбованими в один колір з технологічним обладнанням і виконуватися відповідно до вимог стандартів.

### **3. Пожежна безпека**

Протипожежний захист приміщення забезпечується застосуванням автоматичної установки пожежної сигналізації, наявністю засобів пожежогасіння, застосуванням основних будівельних конструкцій будинку з регламентованими межами вогнестійкості, організацією своєчасної евакуації людей.

Виробничі приміщення мають запасні виходи. Двері повинні мати освітлений надпис « Запасний вихід». План евакуації вивішується на видному місці у основного виходу із приміщення.

До засобів гасіння пожежі відносяться внутрішні пожежні водопроводи (крани – ПК), вогнегасники, сухий пісок тощо.

В будівлях пожежні крани встановлюють в коридорах, на майданчиках сходових кліток. Кожний пожежний кран укомплектований пожежним рукавом і розміщений у відповідних ящиках, які знаходяться на висоті 1.35 м від полу.

Для гасіння пожеж на початкових стадіях широко застосовуються вогнегасники. У виробничих приміщеннях це головним чином вуглекислотні вогнегасники (ВВ), достоїнством яких є висока ефективність гасіння пожежі, збереження електричного устаткування. Розташовують вогнегасники на видних місцях, на висоті не більше як 1,5 м від полу.

Будівлі укомплектовані пожежними щитами з набором інструментів, біля щитів – бочки з водою, ящики з піском

					ТХ 148.06 005.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		59

## 6 РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА

Дипломним проектом передбачено проект цеху по виробництву печива «Дієтичне» та крекера «Каховський». 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 потокових 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 гатунку.

Плановий обсяг випуску готової продукції 2978,82 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. Подільськ та Одеській області.

Економічна ефективність проекту підтверджується наступними техніко-економічними показниками: чистий прибуток, що за рік склав 55015,43 тис.грн, рентабельність підприємства 20 %, витрати на 1 грн ТП – 0,83 грн., термін окупності 1 рік, точка беззбитковості дорівнює 801 т.

Персонал фірми складається з 33 осіб, які забезпечують безперебійну і високоефективну роботу підприємства.

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

					ТХ 148.06 006.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		60

## 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. Технохімічний контроль кондитерського виробництва – М: Агропромиздат. – 1990.
5. Мамонтів К.Л., 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. Довідник кондитера, ч. 1. За редакцією Журавльової Е.И. – М: Харчова промисловість. – 1966.
9. Норми технологічного проектування – М: Минпищепром. – 1984.
10. Збірники рецептур на кондитерські вироби.
11. Стандарти на сировину і готову продукцію

					ТХ 148.06 000.00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док	Підпис.	Дата		61

Позиція	Найменування				Кіл.	Примітка		
1	Приймний щиток				1			
2	Бункер ХЕ-233				1			
3	Повітряний фільтр				1			
4	Просіював А1-ХКМ				1			
5	Спіральний транспортер				2			
6	Бункер виробничий ХА-112				2			
7	Приймна воронка				1			
8	Норія				1			
9	Сушилка				1			
10	Фільтр				1			
11	Бункер ХЕ-160А				1			
12	Бункер виробничий				1			
13	Шнековий транспортер				1			
14	Мікромлин 8М				1			
15	Збірна ємність цукрової пудри				1			
16	Бочки				1			
17	Розхідна ємність				1			
18	Насос шестеренчастий				4			
19	Ємність РМТ-10				1			
20	Ємність з ситом на терезах				1			
21	Жиротопка Х-15Д				1			
22	Стіл технологічний				1			
23	Банки				1			
24	Трьохсекційна ванна				1			
25	Стіл Дозатор сипучих речовин стрічкового				1			
26	Витратна ємність з ситом				1			
	До				<b>ТХ 148.06 000.00 ДП</b>			
Зм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Федорук				<i>Технологічна схема</i>	Літ.	Аркуш	Аркушів
Перевір.	Уманська					н	д	п
							1	2
Н. контр.	Петрашова					ВСП «ОТФК ОНТУ» гр.4ТХ-148		
Затв.	Ільчишина							

Позиція	Найменування				Кіл.	Примітка
27	Сито				1	
28	Дозатор рідких речовин				2	
29	Дозатор смакових і ароматичних речовин					
30	Тістомісильна машина А2-ШЛШ/7				9	
31	Водомірний бачок				4	
32	Дозатор муки					
33	Діжа				1	
34	Діжопідйомник				1	
35	Ламінатор				1	
36	Тістовальцовочна машина				1	
37	Транспортер поворотних відходів				1	
38	Формуюча машина для зтяжного печива				1	
39	Транспортер				1	
40	Піч газова А2-ШБК.15				1	
41	Охолоджуючий транспортер				2	
42	Струмковий транспортер				2	
43	Охолоджуючий конвеєр А2-ШКО-06					
44	Стіл виробничий				2	
45	Авто ваги ВТЛ 80-1517				2	
46	Машина ОМ				1	
47	Емульсатор Ш-1С				3	
48	Насос-дозатор				1	
49	Гомогенізатор				1	
50	Бак емульсії ШБ-1Є				1	
51	Тістомісильна машина А2-ШЛШ/7				1	
52	Живильник тіста А2-ШП-2Т-01				1	
53	Транспортер				1	
54	Ротаційна формуюча машина ШР-3М				1	
55						
					<b>ТХ 148.06 000.00 ДП</b>	
Зм	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		