

**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**

***Возіян***

***Ірини Вікторівни***

*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 Возіян Ірини Вікторівни**

**Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ТХ-73**

Тема дипломного проекту: *Запровадження виробництва хліба Домашнього 1/2 подового 0,8 кг та булки любительської 0,2 кг з використанням сучасного технологічного обладнання в пекарні м. Ізмаїл Одеської області.*

*Затверджена наказом по коледжу № 306-А2-ОД від 30.12.2021 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>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 \_\_\_\_\_ (Гришко Г.Ф.)*

*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 виробництва хліба Домашнього 1/2 подового 0,8 кг та булки любительської 0,2 кг з використанням сучасного технологічного обладнання в пекарні м. Ізмаїл Одеської області.*

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

Дипломник \_\_\_\_\_ (Возіян І.В.)

Керівник проекту \_\_\_\_\_ (Гришко Г.Ф.)

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 та опис технологічної схеми	....
3. Розрахункова частина	....
3.1. Розрахункові дані до проекту	....
3.2. Розрахунок виробничої потужності лінії	....
3.3. Розрахунок пофазної рецептури	....
3.4. Розрахунок виходу виробу, добової витрати сировини	....
3.5. Розрахунок виробничої рецептури	....
3.6. Вибір та розрахунок технологічного обладнання	....
3.7. Розрахунок потреби тари	....
4. Економічна частина	....
5. Заходи з охорони праці	....
6. Результативна частина	....
Перелік літератури	....

## **ВСТУП**

Темою дипломного проекту передбачено виробництво хліба Домашнього 1 гатунку 0,8кг та булок Любительських в/с 0,2кг. в пекарні м. Ізмаїл Одеської області.

Ізмаїл — місто в Одеській області України, адміністративний центр Ізмаїльського району, колишній центр Ізмаїльської області. Являє собою окрему Ізмаїльську міську громаду. Відстань до Одеси становить понад 200 км. Друге найбільше місто області за кількістю населення — понад 70 000 осіб.

Хлібні вироби є одним з основних продуктів харчування людини. Добове споживання хліба в різних країнах становить від 150 до 500 г. на душу населення.

Зниження загального виробництва і споживання хліба населенням в Україні пояснюється погіршенням його економічного становища, підвищення цін на хліб, раціональним використанням хліба, розвиток домашнього хлібопечення і міні-пекарень.

Підприємства переходять на порційні способи приготування тіста, організовують при заводах пекарні, укомплектовані імпортним обладнанням, що дозволяє значно розширити асортимент виробів. Впроваджуються прискорені технології виробництва хліба.

Зникає необхідність у великій кількості потужних підприємств з комплексно механізованими лініями і безперервним виробничим процесом. В умовах роботи цих підприємств важко оперативно змінювати асортимент, своєчасно реагувати на потреби ринку.

Згідно сучасним тенденціям науки про харчування асортимент хлібопекарської продукції повинен бути розширений випуском виробів підвищеної якості та харчової цінності, профілактичного і лікувального призначення.

					<i>ТХ</i> 73.03.000 00 ДП ПЗ	<b>Лист</b>
						<b>5</b>
<b>Изм.</b>	<b>Лист</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Подпис</b>	<b>Дата</b>		

# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ЗАВДАННЯ

Темою дипломного проекту передбачено виробництво булочок Любительських 0,2 кг., які виробляються з борошна вищого ґатунку за ТУУ 46.22.065 – 96 та хліба Домашнього, який виробляється з борошна 1 ґатунку масою 0,8кг. ТУУ 46.22.022 - 95

Форма хліба округла, овальна чи продовгувасто-овальна, без притисків, не розпливчаста, допускається один – три злипи. Поверхня – допускаються відтиски касет; колір від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості . Стан м'якушки - пропечена, еластична, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу. Смак властивий даному виробу, без стороннього присмаку. Запах властивий даному виробам, без стороннього запаху.

Форма булочки довгасто-овальна. Поверхня – з гребінцем по довжині булки; колір від світло-жовтого до коричневого, без підгорілості . Стан м'якушки - пропечена, еластична, не волога на дотик, з розвиненою пористістю, без слідів непромісу. Смак властивий даному виробу, без стороннього присмаку. Запах властивий даному виробам, без стороннього запаху.

Таблиця 1.1 Фізико-хімічні показники

Найменування виробу	Вологість м'якушки %, не більше	Кислотність м'якушки Град, не більше	Пористість м'якушки, %, не менше	Масова частка цукру в перерахунку на сухі речовини, %	Масова частка жиру в перерахунку на сухі речовини, %
Хліб Домашній	43,0	3,0	68,0	-	-
Булки Любительські	41,0	2,5	-	2,5	-

					ТХ 73.03.001 00 ДП ПЗ	Лис
Изм.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		6

## 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1. Характеристика сировини

#### **Вимоги до якості борошна**

**Борошно пшеничне** повинно відповідати ГОСТ 26574-99. Для пшеничного борошна запах має бути притаманний нормальному борошну, без запаху плісняви, затхлості й інших сторонніх запахів; смак доброякісного борошна злегка солодкуватий, без кислуватого, гіркуватого або інших присмаків. При розжовуванні не повинен відчуватися хруст. Не допускається вміст мінеральних домішок, зараженість або сліди зараженості шкідниками хлібних запасів. На 1 кг борошна допускається не більше 3 мг металомагнітних домішок, а маса крупинок руди або шлаку не повинна перевищувати 0,4 мг. Вологість не більше 14,5%. Колір – білий або білий з кремовим відтінком. Зольність (у перерахунку на СР) не більше 0,55%. Сира клейковина не менше 28%. Кислотність не більше 3 град.

#### **Вимоги до якості води**

**Вода** повинна відповідати ГОСТ 2874-82. Запах і смак при 20 та 60<sup>0</sup>С не більше 2 бали. Кольоровість за шкалою не більше 20 град. Каламутність за шкалою не більше 1,5 мг/л. загальна жорсткість не більше 7 мг-екв/л. Санітарна придатність води для харчових цілей характеризується ступенем обсіменіння її мікроорганізмами, зокрема кишковою паличкою. Стандартом передбачено, що кількість колоній після 24-годинного вирощування при температурі 37<sup>0</sup>С, повинна бути не більше 100; кількість кишкових паличок в 1 л води (колі-індекс) – не більше 3, кількість мілілітрів води, на яку припадає одна кишкова паличка (колі-титр), - не менше 300.

#### **Вимоги до якості солі**

У хлібопекарському виробництві застосовують в основному молоту сіль І і ІІ сортів помелів 1, 2 або 3. Розмір частинок солі визначається номером

					ТХ 73.03.002 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		7

помелу. Сіль I сорту має містити не більше 0,45, а II сорту — 0,85 % нерозчинних сполук.

Для профілактичних цілей виробляють йодовану сіль. Для її одержання до дрібнокристалевої солі додають йодид калію (Ю) — 25 г або йодат калію (Ю03) — 40 г на 1 т солі. Вміст йоду в йодованій солі становить 1,91 мг на 100 кг. Термін зберігання йодованої солі — 6 місяців, після чого вона реалізується як нейодована кухонна сіль.

Виготовляється також сіль з добавкою фтору (фторована сіль), йоду і фтору (йодовано-фторована сіль).

Сіль добре розчиняється у воді. З підвищенням температури розчинність солі практично не міняється. Насичений розчин солі містить 26-28 % солі.

Сіль додають у тісто для смаку, окрім того сіль покращує його структурно-механічні властивості. Вона дещо знижує активність протеолітичних ферментів, зменшує липкість тіста, під її дією укріплюється клейковина. Сіль пригнічує життєдіяльність дріжджових клітин і молочнокислих бактерій. Тому при додаванні солі уповільнюються процеси спиртового і молочнокислого бродіння. Недосолене тісто має слабку консистенцію, пересолене — надмірно тугу, не розпушену.

### ***Вимоги до якості хлібопекарські дріжджі***

**Дріжджі пресовані** повинні відповідати ГОСТ 171-81. Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться. Колір – сіруватий із жовтуватим відтінком, без темних п'ятен на поверхні. Запах і смак – притаманний дріжджам, без гнилісного запаху, плісняви та інших сторонніх запахів. Масова частка вологи не більше 75%. Кислотність в день виготовлення не більше 120 мг оцтової кислоти; на 12-у добу 300 мг оцтової кислоти. Підняття тіста до 70 мм не більше 70 хв.

					ТХ 73.03.002 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		8

### ***Вимоги до якості цукру***

**Цукор-пісок** повинен відповідати ГОСТ 21-94. Склад – однорідні кристали з чітко вираженими гранями. Повинен не липнути та бути сухим. Сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадаються при легкому надавлюванні. Колір – білий з жовтуватим відтінком. Смак – солодкий, без сторонніх присмаків. Масова частка вологи не більше 0,14%. Масова частка на СР цукрози не менше 99,55%. Масова частка на СР редукуючі речовин не більше 0,050%. Масова частка золи не більше 0,04%. Масова частка металомангнітних домішок не більше 0,0003%.

### ***Вимоги до якості маргарину***

**Маргарин столовий** повинен відповідати ГОСТ 240-85. Смак і запах – слабо молочнокислий, без сторонніх прикусів та запахів. Колір – від білого до світло-жовтого, однорідність по всій масі. Консистенція при 18<sup>0</sup>С – легкоплавка, щільна, однорідна. Поверхня зрізу блискуча або слабо блискуча та суха на вид. Вміст жиру не менше 82%. Масова частка вологи та летких речовин не менше 17%. Масова частка солі не більше 0,3-0,7%. Кислотність не більше 2,5 град. Кеттстофера.

### ***Вимоги до молочної сироватки***

**Молочна сироватка** має приємний молочний запах, кисломолочний смак. Вміст сухих речовин не менше 5%, у тому числі : лактози – 3,5 ; молочного жиру – до 0,2; білків – 1. Кислотність її повинна бути не більше 75Т. Сироватка містить органічні кислоти, вітаміни, макро- і мікроелементи.

					ТХ 73.03.002 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

## 2.2. Обґрунтування виробу і опис технологічних схем

Дипломним проектом передбачено виробництво хліба Домашнього 0,5 кг та булок Любительських 0,2кг. в м. Ізмаїл Одеської області з використанням сучасного способу тістоведення. Хліб Домашній та булки Любительські готують безопарно-прискореним способом.

Безопарно – прискорений спосіб має короткий технологічний цикл. Порівняно з опарним тривалість приготування тіста скорочується більше ніж у двічі, затрати сухих речовин на бродіння знижуються на 1,2-1,5 %. Приготування тіста в одну стадію передбачає значно менше обладнання, ємкостей для бродіння, виробничих площ.

Прискорений спосіб передбачає ряд заходів, що забезпечують інтенсифікацію мікробіологічних, колоїдних, фізико-хімічних процесів, які забезпечують швидке дозрівання тіста. Для цього передбачено збільшення витрат пресованих дріжджів на 0,5-1% у порівнянні з рецептурою. Тісто замішується в інтенсивному режимі протягом 3-4 хв. Температура бродіння тіста 32-35 С.

Безопарно-прискорений спосіб не гнучкий, тобто при необхідності неможливо корегувати вологість і температуру уже замішаного тіста. Досить короткий період технологічного циклу приготування тіста не завжди забезпечує необхідну якість виробів

Процес виробництва починається з підготовки сировини.

Дипломним проектом передбачається тарне зберігання борошна та додаткової сировини. Тарне зберігання сировини підвищує рівень втрат сировини, погіршує умови праці в складі, але використання безтарного зберігання є вигідним лише для хлібо заводів великої потужності. Тому для пекарень найбільш вигідним є тарне зберігання.

Борошно в пекарню доставляється в мішках. Мішки на складі укладають в штабелі по вісім мішків на піддони на висоті 150 мм від підлоги. Запас борошна на складі забезпечує семидобову потребу виробництва. При зберіганні в нормальних умовах при температурі 10-20 С та відносній вологості

					ТХ 73.03.002 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

повітря не більше 70 %, борошно підлягає дозріванню, покращується його якість та хлібопекарські властивості. З мішків борошно засипають в воронку просіювально-дозувального агрегату марки Пиорат , звідки за допомогою поворотного шнека дозується в виробничі бункера марки ХЕ-112, оснащеними тканими фільтрами марки М-104. При просіюванні борошно підлягає аерації, насичується киснем, від нього відділяються метало домішки. У складі передбачається мішко вибивальна машина марки МВМ, для очищення порожніх мішків від залишків борошна.

Сіль доставляють в пекарню в дерев'яних ларах, а цукор – в мішках. Зберігають їх окремо від борошна в зв'язку з їх гігроскопічністю. Сировину, що швидко псується зберігають окремо від іншої сировини, в холодильній камері, температура в якій 0-4 С, відносна вологість повітря не більше 70 %. Дріжджі та маргарин в камері зберігають в ящиках.

Між складом сировини та виробничим приміщенням розміщений розчинювальний вузол для зручності транспортування сировини зі складу і подачі її на виробництво.

Сіль з ларів подається в солерозчинювач системи Ліфенцева марки ХСР 3/2, з якого готовий розчин солі перекачується в ємкість для п'ятидобового зберігання марки ХЕ-44, а звідти – в витратну ємкість.

Цукор з мішків подається в цукророзчинювач марки СР, звідки цукрово-солевий розчин насосом перекачується в ємкість для зберігання марки РЗ-ХЧД-1,0 а звідти – у витратну ємкість.

Дріжджі з холодильної камери подаються в дріжджемішалку марки РД, звідти насосом подається в ємкість для зберігання дріжджової суспензії марки РЗ-ХЧД-1,0, а звідти – у витратну ємкість.

Маргарин подається у жиротопку марки СЖР, звідти розтоплений маргарин насосом перекачується в ємкість для зберігання маргарину РЗ-ХЧД-1,0, а звідти – у витратну ємкість.

Для приготування розчинів у розчинювальному вузлі встановлений водомірний бачок марки АВБ-100М.

					ТХ 73.03.002 00 ДП ПЗ	Лист
						11
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для виробництва необхідні пар, гаряча та холодна вода. Встановлена установка для підготовки пара, звідки пар через парову гребінку подається в бак гарячої води, а звідти відпрацьований пар надходить у збірник для відпрацьованого пару. Через парову гребінку пар подається також на виробництво. Також встановлений бак холодної води, звідки вода подається на виробництво.

Тісто для хліба Домашнього замішується в тістомісильній машині періодичної дії з підкатними діжами «Прима-160» 18. Над машиною встановлений дозатор для борошна марки Ш2-ХДА 20, також дозатор рідких компонентів Ш2-ХДБ 19, за допомогою якого дозується вода, дріжджова суспензія, сольовий розчин, цукрово-сольовий розчин, сироватка, маргарин. Замішане тісто бродить в підкатних діжах Д-160 21, протягом 80 хв, вологість тіста 43,5%, кінцева кислотність 3,5град. Під час бродіння тісто розрихлюється та дозріває, збільшується в об'ємі. У тісті накопичуються водорозчинні речовини, ароматичні та смакові речовини.

Виброджене тісто з діжі за допомогою діжепідемника марки Восход–ДО -4 22 потрапляє в воронку тісто подільника марки Восход ТД-1 23. В тістоподільнику тісто підлягає додатковому перемішуванню та стискуванню, що стабілізує його щільність та структуру. Маса тістової заготовки складає 0,56 кг з тістоподільника тістові заготовки потрапляють до тістоокруглювача «Восход ТО-1» 25, де вони набувають круглої форми, відбувається рівномірне розподілення і часткове видалення диоксиду вуглецю, поверхневий шар заготовки ущільнюється, зменшується його газопроникність, утворюється тонка поверхнева плівка, яка сприяє підвищенню газоутримувальної здатності тіста під час остаточного вистоювання, покращенню об'єму та пористості виробів.

Далі тістові заготовки потрапляють на стіл та укладають на листи і в вагонетки для подальшого кінцевого вистоювання у шафі для ви вистоювання марки Бриз – 122 28, де вони вистоюються протягом 60хв. При температурі повітря у шафі 35-40 °С та відносній вологості повітря у шафі 75-80%. Мета цієї операції – інтенсивне бродіння з метою максимального розпушення тістової

					ТХ 73.03.002 00 ДП ПЗ	Лист
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		



вкраплення розміщуються в тісті більш рівномірно. На поверхні тіста закриваються пори, утворюється гладенька газоне проникаюча оболонка, що покращує об'єм та пористість виробів. Округлені тістові заготовки по транспортеру поступають до тістозакатувальної машини «Восход ТЗ», далі тістові заготовки потрапляють на стіл, де їх укладають на листи стелажної вагонетки, яка закочується у шафу для вистоювання Бриз, де вони вистоюються протягом 50 хв. При температурі повітря у шафі 35-40 °С та відносній вологості повітря у шафі 75-80%.

Вистояні тістові заготовки надрізаються та подаються до печі Мусон-ротор 77, де випікаються протягом 22 хв. при температурі 220<sup>0</sup>С. При випіканні тістові заготовки прогріваються поступово, починаючи з поверхні. У перші хвилини випікання крохмаль на поверхні заготовки клейстеризується, частково переходить у розчинний крохмаль і декстрини. Рідка маса розчинного крохмалю та декстринів заповнює пори, які розташовані на поверхні заготовки, згладжує дрібні нерівності та після обезводнення надає скоринці блиск та глянець. Ароматичні речовини з коринки проникають у м'якіша, покращуючи смакові властивості виробів. Готові випечені вироби викочуються на вагонетці для вистигання, вигражаються на стіл укладки, де їх оглядають та відбраковують і укладають вручну у лотки контейнерів марки ХКЛ-18 для подальшої реалізації.

					ТХ 73.03.002 00 ДП ПЗ	<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		14

### 3. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

#### 3.1 Розрахункові данні проекту

Таблиця 3.1 Дані до проекту

Найменування	Хліб Домашній	Булка любительська
Гатунок виробу	перший	вищий
Маса виробу, кг	0,8	0,2
Спосіб випікання	На листах	На листах
Форма	Округла	Довгасто-овальна
Спосіб приготування тіста	Безопарний прискорений	Безопарний, прискорений
Розмір виробу, мм	210*210	190*70
Зазор між виробами, мм	25	30, 0
Тип печі	Мусон-ротор 77	Мусон-ротор 77
Кількість печей даного гатунку	1	1
Довжина листа, мм	660	660
Ширина листа, мм	600	600
Плановий вихід, %	135,0	131,0
Упікання, %	9	10,0
Усихання, %	4,0	3,5
<u>Уніфікована рецептура, кг</u>		
Борошно пшеничне в/с		100,0
Борошно пшеничне 1г	100,0	
Дріжджі пресовані	1,5	1,3
Сіль	1,3	1,5
Цукор	2,0	3,0
Маргарин	2,4	2,0
<u>Вологість, %</u>		
Борошно пшеничне в/г	14,5	14,5
Дріжджі пресовані	75,0	75,0
Сіль	3,0	3,0
Цукор	0,14	0,14
Маргарин	17,0	17,0
Готовий виріб	43,0	41,0
<u>Кислотність, °Н</u>		
Готовий виріб	3,0	2,5

Тісто	3 – 3,5	2 – 2,5
<u>Температура, °С</u>		
Борошно пшеничне	20	20
Розчин солі	28	28
Дріжджова суспензія	6	6
Цукрово-сольовий розчин	20	20
Тісто початкове	29	29
Тісто кінцеве	31	31
<u>Тривалість, хв.</u>		
Бродіння тіста	60 – 100	60
Остаточне вистоювання	50-70	50
Випікання	36	22-23
Робота печі на добу	960	960

### **3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії**

У шафових печах вироби випікають на листах, розташованих на візку. Зазвичай це 15-18 листів, залежно від марки печі. Продуктивність шафової печі  $P_{год}$ , кг/год, розраховують за формулою:

$$P_{год} = \frac{N_{л.в} \cdot n_{д.л} \cdot n_{ш.л} \cdot m \cdot 60}{t_{вип} + 5} \quad 3.1$$

де  $N_{л.в}$  – Кількість листів на візку шафової печі, шт.;

$n_{д.л}$  - Кількість виробів по довжині листа, шт.;

$n_{ш.л}$  - Кількість виробів по ширині листа, шт.;

$m$  - маса виробу, кг;

$t_{вип}$  - тривалість випікання, хв.

Кількість виробів по ширині листа  $n_{ш.л}$ , шт., розраховують за формулою:

$$n_{ш.л} = \frac{B-a}{b+a} \quad 3.2$$

					ТХ 73.03.003 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

де В – ширина листа, мм;

в – ширина або довжина виробу, мм (по ширині листа);

а – проміжок між виробами. мм

Кількість виробів по довжині листа пд.л , шт., розраховують за формулою:

$$n_{д.л} = \frac{L-a}{l+a} \quad 3.3$$

де L – довжина листа, мм;

l – ширина або довжина виробу, мм (по ширині листа);

а – проміжок між виробами,мм.

Кількість виробів по ширині чи довжині листа округлюють до цілого числа в меншу сторону

### 3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії

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

Виробнича потужність печі, Ргод, кг розраховується за формулою:

$$P_{год} = 60 * N * m / T \quad (3.1)$$

Таблиця 3.3 Виробнича потужність лінії  
У кілограмах

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Хліб Домашній
Довжина виробу, мм	l	210
Ширина виробу мм	h	210
Довжина листа, мм	Lл	660
Ширина листа, мм	Нл	600
Зазори між виробами		25

<b>Число виробів по довжині листа, шт.</b>	<b>a</b>	<b>2</b>
<b>Число виробів по ширині листа, шт</b>	<b>b</b>	<b>2</b>
<b>Число виробів на одному листі, шт.</b>	<b>n<sub>1</sub></b>	<b>4</b>
Число листів у печі, шт.	<b>n<sub>2</sub></b>	<b>18</b>
Загальне число виробів у печі, шт	<b>N</b>	<b>72,0</b>
Маса одного виробу, кг	<b>m</b>	<b>0,8</b>
Тривалість випікання, хвилини	<b>T</b>	<b>36</b>
<b>Годинна продуктивність печі, кг</b>	<b>P<sub>год</sub></b>	<b>96,00</b>
<b>Змінна продуктивність печі, кг</b>	<b>P<sub>зм</sub></b>	<b>1536,0</b>

### 3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії

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

Виробнича потужність печі, P<sub>год</sub>, кг розраховується за формулою:

$$P_{\text{год}} = 60 * N * m / T \quad (3.1)$$

Таблиця 3.3 Виробнича потужність лінії, кг

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	булки любительські
Довжина виробу, мм	l	190
Ширина виробу мм	h	70
Довжина листа, мм	L <sub>л</sub>	660
Ширина листа, мм	H <sub>л</sub>	600
Зазори між виробами		30



Визначаємо масу тіста:

$$M_m = \frac{M_{c.p.} * 100}{100 - W_m} \quad (3.4)$$

Де  $M_{c.p.}$  - маса сухих речовин, кг

$W_m$  – вологість тіста, %

$$M_T = 91,53 * 100 / 100 - 43,5 = 162,0 \text{ кг.}$$

Визначаємо кількість води на тісто:

$$M_{в.т.} = M_T - M_c$$

Де  $M_c$  – маса сировини по рецептурі, кг

$$M_{в.т.} = 162,0 - 118,2 = 43,8 \text{ кг}$$

### *Булки Любительські*

Визначаємо кількість сухих речовин в компонентах уніфікованої рецептури на заміс тіста.

Тісто готується безопарним прискореним способом. Для прискорення дозрівання тіста в нього вносимо 10% сироватки до маси борошна у тісто.

Витрату пресованих дріжджів збільшуємо на 0,7%.

Визначаємо кількість сухих речовин у тісті:

*Таблиця 3. 2* Вміст сухих речовин в компонентах тіста

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість сировини, %	Вміст сухих речовин, %	Вміст сухих речовин, кг
Борошно пшен. в/г	100,0	14,5	85,5	85,5
Пресовані дріжджі	2,0	75,0	25,0	0,5
Сіль	1,5	3,0	97,0	1,455
Цукор	3,0	0,14	99,86	2,996
Маргарин	2,0	17,0	83	1,66
Сироватка	10,0	95,0	0,5	0,05
Разом:	118,5			92,16

Визначаємо масу тіста:

$$M_T = 92,16 * 100 / 100 - 41,5 = 157,54 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води на тісто:

$$M_{в.т.} = 157,54 - 118,5 = 39,04 \text{ кг}$$

					ТХ 73.03.003 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20

### 3.4 Розрахунок виходу виробів, добової витрати сировини

Визначаємо втрати борошна до замішування напівфабрикатів за формулою:

$$n_M = \Delta q_M \frac{100 - W_M}{100 - W_T} \quad (3.8)$$

де  $\Delta q_M$  – втрати борошна до замішування напівфабрикатів, кг на 100 кг борошна;

$W$  – вологість борошна, %.

Визначаємо втрати борошна і тіста у період замішування за формулою:

$$n_M = \Delta q_{OTX} \frac{100 - W_{OTX}}{100 - W_T} \quad (3.9)$$

де  $\Delta q_{OTX}$  – маса відходів борошна і тіста, кг на 100 кг борошна;

$W_{OTX}$  – середньозважена вологість відходів борошна і тіста, % (32 – 38%)

Визначаємо витрати при бродінні тіста за формулою:

$$z_{BP} = \frac{(0,95 * C_{СП} + 0,73 * L_{\kappa}) * (M_C - M_P) * (100 - W_{CP}) * 100}{(100 - W_T)^2} \quad (3.10)$$

де  $C_{СП}$  – вміст спирту у 100г тіста, г;

$L_{\kappa}$  – вміст летючих кислот у 100г тіста, г;

$M_C$  – маса сировини, що витрачена на приготування тіста з 100кг борошна за рецептурою, кг;

$W_{CP}$  – середньозважена вологість сировини, %

$M_P$  – витрати борошна на розробку, кг

Середньозважену вологість визначаємо за формулою:

$$W_{CP} = \frac{M_M W_M + M_C W_C + M_{DP} W_{DP}}{M_M + M_C + M_{DP}} \quad (3.11)$$

де  $M_M, M_C, M_{DP}$  – маса борошна, солі, дріжджів, кг

$W_M, W_C, W_{DP}$  – вологість борошна, солі, дріжджів, %

Визначаємо витрати на розробку тіста за формулою:

					ТХ 73.03.003 00 ДП ПЗ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$Z_P = q_P \frac{(W_T - W_M)}{100 - W_T} \quad (3.12)$$

де  $q_P$  – витрата борошна на розробку, кг на 100 кг борошна

Визначаємо витрати на випікання за формулою:

$$Z_{ВП} = q_{ВП} \frac{M_T - (n_M + n_T + Z_{\text{бр}+} + Z_P)}{100} \quad (3.13)$$

де  $q_{ВП}$  –упікання до маси тіста перед випіканням, %

Визначаємо витрати на укладання готової продукції за формулою:

$$Z_{УК} = \frac{q_{УКЛ} * (M_T - (n_M + n_T + Z_{\text{бр}+} + Z_P + Z_{ВП}))}{100} \quad (3.14)$$

де  $q_{УКЛ}$  –втрата у масі виробів при укладанні на вагонетку, % до його початкової маси

Визначаємо витрати на усихання за формулою:

$$Z_{УС} = \frac{q_{УС} * (M_T - (n_M + n_T + Z_{\text{бр}+} + Z_P + Z_{ВП} + Z_{УК}))}{100} \quad (3.15)$$

де  $q_{УС}$  - усихання, % до маси гарячого хліба

Визначаємо втрати у вигляді крихти та лому за формулою:

$$n_{КР} = \frac{q_{КР} * (M_T - (n_M + n_T + Z_{\text{бр}+} + Z_P + Z_{ВП} + Z_{УК} + Z_{УС}))}{100} \quad (3.16)$$

де  $q_{КР}$  – маса крихти і лому на 100 кг охолонувшого хліба, кг

Визначаємо втрати від неточності маси штучного хліба за формулою:

$$n_{ШТ} = \frac{q_{ШТ} * (M_T - (n_M + n_T + Z_{\text{бр}+} + Z_P + Z_{ВП} + Z_{УК} + Z_{УС} + n_{КР}))}{100} \quad (3.17)$$

де  $q_{ШТ}$  –відхилення від встановленої маси, %

Втрати від переробки браку визначаємо за формулою:

$$n_{БР} = \frac{q_{БР} * (M_T - (n_M + n_T + Z_{\text{бр}+} + Z_P + Z_{ВП} + Z_{УК} + Z_{УС} + n_{КР} + n_{ум}))}{100} \quad (3.18)$$

де  $q_{БР}$  –втрати від переробки бракованого хліба, %

										Лист
										22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Визначаємо розрахунковий вихід хліба за формулою:

$$B_{\text{хл}} = M_T - (n_M + n_T + Z_{\text{БР}} + Z_P + Z_{\text{ВП}} + Z_{\text{УК}} + Z_{\text{УС}} + n_{\text{КР}} + n_{\text{ШТ}} + n_{\text{БР}}) \quad (3.19)$$

Знаючи потужність печі і розрахунковий вихід, визначаємо коефіцієнта перерахунку даних уніфікованої рецептури на витрату сировини за добу за формулою:

$$K = \frac{P_{\text{доб}}}{B_{\text{хл}}} \quad (3.20)$$

де  $P_{\text{доб}}$  - добова потужність печі, кг

$B_{\text{хл}}$  - вихід хліба, %

### 3.4 Розрахунок виходу готової продукції

Розрахунок виходу готової продукції  $B_{\text{хл}}$ , % виконують виходячи з величини маси тіста та з урахуванням всіх втрат і витрат на виробництво за формулою:

$$B_{\text{хл}} = M_T - (P_b + P_t + P_{\text{роз}} + Z_b + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{ус}} + P_{\text{кр}} + P_{\text{шт}} + P_{\text{бр}}) \quad (3.2)$$

Таблиця 3.4 Розрахунок виходу на хліб домашній

Найменування показників	Умовні позначення	Хліб домашній
Вологість борошна, %	Wб	14,5
Вологість тіста, %	Wт	43,50
Вологість відходів, %	Wв	28,6
Середньозважена вологість сировини, %	Wс	16
Маса тіста, кг	Мт	162
Маса сировини на тісто, кг	Мс	118,2
Втрати борошна на 100 кг, %	gб	0,02
<b>Витрата борошна, кг</b>	<b>Пб</b>	<b>0,03</b>
Втрата тіста на 100 кг, %	gт	0,05
<b>Витрата тіста, кг</b>	<b>Пт</b>	<b>0,07</b>
Витрата борошна на розробку на 100 кг, %	gроз	0
Витрата борошна на розробку, кг	Проз	0

Вміст спирту у тісті, %	Ссп	1
<b>Витрати на бродіння, кг</b>	<b>Збр</b>	<b>3,0</b>
Упік, %	ґуп	9,00
<b>Витрати на випікання, кг</b>	<b>Зуп</b>	<b>14,30</b>
Втрати при укладці на 100 кг, %	ґукл	0,7
<b>Витрати на укладку, кг</b>	<b>Зукл</b>	<b>1,01</b>
Усушка, %	ґус	4
<b>Витрати на усихання, кг</b>	<b>Зус</b>	<b>5,74</b>
Втрати у вигляді крихти на 100 кг, %	ґкр	0,02
<b>Витрати на крихту, кг</b>	<b>Пкр</b>	<b>0,03</b>
Втрати від неточної маси на 100 кг, %	ґшт	0,4
<b>Витрати на неточність маси, кг</b>	<b>Пшт</b>	<b>0,6</b>
Втрати від браку на 100 кг, %	ґбр	0,02
<b>Витрати на брак, кг</b>	<b>Пбр</b>	<b>0,027</b>
<b>ВИХІД, %</b>	<b>Вхл</b>	<b>137,27</b>

### 3.4 Розрахунок виходу готової продукції

Розрахунок виходу готової продукції Вхл, % виконують виходячи з величини маси тіста та з урахуванням всіх втрат і витрат на виробництво за формулою.

Таблиця 3.4 Розрахунок виходу на булку любительську

Найменування показників	Умовні позначення	булка любительська
Вологість борошна, %	Wб	14,5
Вологість тіста, %	Wт	41,50
Вологість відходів, %	Wв	28,6
Середньозважена вологість сировини, %	Wс	15,2
Маса тіста, кг	Мт	157,54
Маса сировини на тісто, кг	Мс	118,5
Втрати борошна на 100 кг, %	ґб	0,02
<b>Витрата борошна, кг</b>	<b>Пб</b>	<b>0,03</b>
Втрата тіста на 100 кг, %	ґт	0,05
<b>Витрата тіста, кг</b>	<b>Пт</b>	<b>0,07</b>
Витрата борошна на розробку на 100 кг, %	ґроз	0
Витрата борошна на розробку, кг	Проз	0
Вміст спирту у тісті, %	Ссп	1
<b>Витрати на бродіння, кг</b>	<b>Збр</b>	<b>2,8</b>



### 3.5 Розрахунок виробничої рецептури

#### Хліб домашній

Для складання виробничої рецептури потрібно замінити сировину розчинами. Заміну сировини починаємо з цукрово-сольового розчину. Визначаємо кількість солі, яку додають у цукровий розчин:

$$M_{с.} = \frac{M_{цук.} * 2,5}{100} \quad (3.22)$$

де  $M_{цук.}$  – маса цукру по рецептурі, кг;  
2,5 – відсоток солі у цукровий розчин.

$$M_{с.} = 2,0 * 2,5 / 100 = 0,05 \text{ кг}$$

Визначаємо масу цукрово-сольового розчину, кг, по формулі:

$$M_{цук.с.р} = \frac{(M_{цук.} + M_{с.}) * \rho}{C} \quad (3.23)$$

де  $M_{цук.}$  – маса цукру по рецептурі, кг;  
 $M_{с.}$  – відсоток солі у цукровий розчин, кг;  
 $\rho$  – густина розчину ( $\rho = 1,33 \text{ кг/м}^3$ );  
 $C$  – концентрація цукро-сольового розчину ( $C = 0,8986$ )

$$M_{цук.с.р} = (2 + 0,05) * 1,33 / 0,8986 = 3,03 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в цукро-сольовому розчині, кг, по формулі:

$$M_{в.цук.с.р} = M_{цук.с.р} - (M_{цук.} + M_{с.}) \quad (3.24)$$

$$M_{в.цук.с.р} = 3,03 - 2,05 = 0,98 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок солі у сольовий розчин:

$$M_{с.зал.} = M_{с.} - M_{с.в.ц.р.} \quad (3.25)$$

$$M_{с.зал.} = 1,3 - 0,05 = 1,25 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість сольового розчину, кг, за формулою:

$$M_{сол.р-ну} = \frac{M_{с.} * 100}{C} \quad (3.26)$$

де  $M_{с.}$  – маса солі за рецептурою, кг;  
 $C$  – концентрація солі в сольовому розчині, %.  
 $C = 26 \%$

$$M_{сол.р} = 1,25 * 100 / 26 = 4,8 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в сольовому розчині, кг, за формулою:

$$M_{в.сол.р-ні.} = M_{сол.р-ну} - M_{с.} \quad (3.27)$$

					ТХ 73.03.003 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

$$M_{в.сол.р.} = 4,8 - 1,25 = 3,55 \text{ кг}$$

Робимо заміну пресованих дріжджів, кг, дріжджовою суспензією за формулою:

$$M_{др.с} = M_{д.пр} + M_{д.пр} * X \quad (3.28)$$

де  $M_{др.пр.}$  - кількість пресованих дріжджів по рецептурі, кг;

$X$  – кількість частин води на одну частину дріжджів пресованих

$$M_{др.с} = 2,5 + 2,5 * 3 = 10,0 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в дріжджовій суспензії, в кг:

$$M_{в.др.с} = 10 - 2,5 = 7,5 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок води на тісто:

$$M_{в.т.зал.} = M_{в.т.} - M_{в.др.с.} - M_{в.с.р.} - M_{в.цук.с.р.} - M_{в.мол.}$$

$$M_{в.т.зал.} = 43,8 - 0,98 - 3,55 - 7,5 = 31,77 \text{ кг}$$

Складаємо виробничу рецептуру з урахуванням заміни сировини розчинами.

*Таблиця 3.6* Виробнича рецептура приготування тіста

Найменування сировини	Тісто, кг	На обробку, кг	Всього, кг
Борошно пшеничне 1г	100,0	–	100,0
Дріжджова суспензія	10,0	–	10,0
Цукрово-сольовий розчин	3,03	–	3,03
Сольовий розчин	4,8	–	4,8
Маргарин	2,4	–	2,4
Вода	31,77	–	31,77
Сироватки	10,0	-	10,0
Разом:	162	-	162

Визначаємо завантаження місильної камери:

$$V_k = 160 * 30 / 100 = 48 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з рецептури попередньої на рецептуру виробничу приготування тіста в об'ємі порції 160л.

$$K = 48 / 100 = 0,48$$

					ТХ 73.03.003 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Таблиця 3.7 Виробнича рецептура приготування тіста

Найменування компонентів	Маса по рецептурі, кг		Коефіцієнт	Рецептура на порцію, кг	
	На тісто	На обробку		На тісто	На обробку
Борошно пшен в/г	100,0	–	0,48	48,0	–
Дріжд. суспензія	10,0	–	0,48	4,8	–
Цук-сол. розчин	3,03	–	0,48	1,45	–
Сольовий розчин	4,8	–	0,48	7,1	–
Сироватка	10,0	–	0,48	4,8	–
Маргарин	2,4	–	0,48	1,15	–
Вода	31,77	–	0,48	15,25	–
Разом:	162,0			82,55	-
Початкова температура, °С		27			
Термін бродіння, хв.		60 – 100			
Кислотність тіста, °Н		3 – 3,5			

Визначаємо масу тістової заготовки:

$$M_{\text{тіст.з.}} = \frac{0,8 * 100 * 100}{(100 - 9) * (100 - 4)} = 0,92 \text{ кг}$$

*Булки любительські*

. Визначаємо кількість солі, яку додають у цукровий розчин за формулою 3.22:

$$M_{\text{с.}} = 3,0 * 2,5 / 100 = 0,075 \text{ кг}$$

Визначаємо масу цукрово-сольового розчину, кг, по формулі 3.23:

$$M_{\text{цук.с.р.}} = (3 + 0,075) * 1,33 / 0,8986 = 4,55 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в цукро-сольовому розчині, кг, по формулі 3.24:

$$M_{\text{в.цук.с.р.}} = 4,55 - 3,075 = 1,48 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок солі у сольовий розчин:

$$M_{\text{с.зал.}} = 1,5 - 0,075 = 1,425 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість сольового розчину, кг, за формулою 3.26:

$$M_{\text{сол.р.}} = 1,425 * 100 / 26 = 5,48 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в сольовому розчині, кг, за формулою 3.27:

$$M_{\text{в.сол.р.}} = 5,48 - 1,425 = 4,05 \text{ кг}$$

					ТХ 73.03.003 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28





$$\text{Ч} = 60 / \text{Дч}$$

3.30

$$\text{Ч} = 60 / 1.6 = 37,5 \text{ хв.}$$

Число діж на технологічний цикл:

$$\text{Ду} = \text{T} / \text{Ч}$$

3.31

Де Т- зайнятись діжі, хв

Зайнятість діжі визначається за формулою:

$$\text{T} = \text{t}_z + \text{t}_b + \text{Побм} + \text{t}_{ін}$$

3.32

$\text{t}_z, \text{t}_b, \text{Побм}, \text{t}_{ін}$ - тривалість замісу, бродіння, обминання, інші операції, хв.

$$\text{T} = 3 + 100 + 7 + 4 = 114 \text{ хв.}$$

$$\text{Ду} = 114 / 37,53 = 3,0$$

Приймаємо 3 діжі

Тоді ритм :

$$\text{Ч} = 60 / 3 = 20 \text{ хв.}$$

Кількість тістомісильних машин порційної дії знаходимо за формулою:

$$\text{N}_m = \text{t}_z / \text{Ч}$$

3.33

Де  $\text{t}_z$ - тривалість замісу

$$\text{N}_m = 14 / 20 = 0,7$$

Тісто для булок львівських замішується періодичним способом у тістомісильній машині Прима 160.

Визначаємо годинну потребу у діжах при приготування тіста Д, за формулою:

$$\text{Д} = 88,75 * 100 / 30 * 160 = 1,85$$

Режим змінюваності діж:

$$\text{Ч} = 60 / 1,85 = 32,4 \text{ хв}$$

Число діж на технологічний цикл:

$$\text{T} = 3 + 60 + 7 + 4 = 74 \text{ хвилини}$$

$$\text{Д}_T = 74 / 32,4 = 2,3$$

Приймаємо 3 діжі.

Тоді ритм:

$$\text{Ч} = 60 / 3 = 20 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин:

					ТХ 73.03.003 00 ДП ПЗ	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Де  $n_l$  - кількість тістових заготовок на одній полиці вагонетки, шт.  
 $P_v$  – кількість полиць на вагонетці, шт..

Таблиця 3.12 Розрахунок шафи для кінцевого вистоювання

Найменування виробу	Годинна продуктивність печі, кг	Маса виробу, кг	Кількість тістових заготовок	Кількість вагонеток, шт
Хліб домашній	96,0	0,8	$\frac{96,0 \cdot 60}{0,8} = 120$	$\frac{120}{4} = 3$
Булочки Любительські	117,82	0,2	$\frac{117,82 \cdot 50}{0,2} = 491$	$\frac{491}{12} = 3$
Всього				<u>5</u>

Приймаємо до встановлення 5 вагонеток та дві вистійні шафи «Бриз»

Для збереження підготовленого до виробництва борошна установлюють бункери місткість 1 – 1,5т.

Кількість бункерів визначаємо по кількості сортів борошна і повинно забезпечити двогодинний або восьмигодинний запас борошна.

Годинна витрата борошна  $M$ , розраховуємо за формулою:

$$M_z = \frac{M_{доб}}{23} \quad (3.37)$$

Кількість бункерів для даного сорту визначаємо за формулою:

$$N_b = \frac{M_z \cdot 2}{V} \quad (3.38)$$

де  $M_z$  – годинна витрата борошна, кг;

$V$  - місткість бункеру, кг

Таблиця 3.13 Розрахунок кількості виробничих бункерів

Найменування сировини	Добова витрата борошна, т	Годинна витрата борошна, т	Характеристика бункерів		Кількість бункерів
			Марка	Місткість, т	
Борошно пшеничне в/с	1,42	$M_z = 1,42/16 = 0,1$	ХЕ – 112	1	$N = 0,1 \cdot 2 / 1 = 1$

Борошно 1с пшеничне	1.12	$Mч=1,12/16=0.1$	ХЕ-112	1	$N=0,1*2/1=1$
разом					2

Установлюємо 2 бункери марки ХЕ – 112.

### 3.7 Розрахунок потреби тари та пакувальних матеріалів

Кількість контейнерів розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{P_g * t_{зб}}{P_{л} * m_{л}} \quad (3.41)$$

Де  $P_g$  – годинна продуктивність печі по даному сорту, кг;

$t_{зб}$  – термін зберігання виробів, годин

$P_{л}$  – кількість лотків на контейнері, шт.

$m_{л}$  – маса виробів на 1 лотку, кг.

Таблиця 3.15 Розрахунок кількості хлібних контейнерів

Найменування виробів	Годинна продуктивність, кг	Маса виробу, кг	Термін збереження, годин	Кількість лотків, шт	Маса виробів на лотку, кг	Кількість контейнерів, шт
Хліб домашній	96,0	0,8	6	18	6	$N = \frac{96,0*6}{18*6} = 6$
Булочки любительські	117,82	0,2	4	18	4	$N = \frac{117,82*4}{18*4} = 7$
ВСЬОГО						17

Приймаємо 13 контейнерів марки ХКЛ – 18.

					ТХ 73.03.003 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

## 4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1. Планування інвестиційних витрат

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

$$КВ = П_{кв} * Р_{доб}$$

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

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

$$КВ = 500 * 3,421 = 1710,5 \text{ тис.грн.}$$

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

$$ОВЗ = КВ = 1710,5 \text{ тис.грн.}$$

### 4.2. Планування виробничої програми пекарні

Виробнича програма пекарні визначається на основі добової виробничої потужності (ВП) печей та кількості робочих днів. При цьому добова виробнича потужність хлібопекарських печей і асортимент продукції встановлюється на основі розробки технологічної частини проєкту, де здійснюється вибір провідного обладнання та виконаний розрахунок технічної норми продуктивності потокової лінії. Число днів роботи на рік встановлюється виходячи з прийнятого режиму роботи пекарні.

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 пекарні

Найменування виробу	Добова ВП, т	Число днів роботи на рік	Річна ВП, т	Коефіцієнт використання потужності	Річний обсяг виробництва продукції, т
Хліб	1,536	330	506,88	0,9	456,19



Потреба пекарні в паливі та електроенергії на нетехнологічні цілі (освітлення, обігрів, господарсько-побутові цілі тощо) приймається в розмірі 10 - 20% від потреби на технологічні цілі.

Таблиця 4.3 Розрахунок кількості та вартості палива

Вид палива	Норма витрат умовного палива на 1т продукції	Коефіцієнт переводу умовного палива в натуральне	Річний обсяг виробництва продукції, т	Річна потреба в натуральному паливі	Тариф за одну ю натурального палива, грн.	Вартість палива на рік, тис. грн.
Газ на технологічні цілі	170	1,14	1016,04	151514,29	12,5	1893,93
Газ на нетехнологічні цілі	15%					284,09
Разом						2178,02

Таблиця 4.4 Розрахунок кількості та вартості електроенергії

Вид ресурсу	Норма витрат на 1 т продукції, кВт-годину	Річний обсяг виробництва продукції, т	Річна потреба в електроенергії кВт-годину	Тариф за 1кВт-год, грн.	Вартість електроенергії на рік, тис. грн.
Електроенергія на	80	1016,04	81282,96	2,2	178,82



Найменування професії	Розряд	Зміна кількість робітників, осіб	Кількість змін на добу	Явочна кількість робітників осіб	Число днів роботи на рік	Кількість людино-днів відпрацьованих за рік	Середньооблікова кількість працівників, осіб	Денна тарифна ставка, грн..	Основна зарплата, тис. грн.	Додаткова зарплата, тис. грн.	Загальний фонд оплати праці, тис. грн.
Пекар	V	2	2	4	330	1320	6,0	486,8	642,6		
Тістоміс	IV	2	2	4	330	1320	6,0	424,0	559,7		
Формувальник	III	2	2	4	330	1320	6,0	376,88	497,5		
Разом	-	6	2	12	330	3960	18	-	1699,7	1189,82	2889,55

Кількість інших працівників промислово-виробничого персоналу (ПВП) (робочих допоміжного виробництва, керівників, спеціалістів службовців, охорони) розраховується через відсотки до кількості основних робочих.

Середньорічна заробітна плата основних виробничих робочих шляхом ділення річного фонду оплати праці цієї категорії працюючих на середньооблікову кількість працівників. Середньорічна заробітна плата інших працівників визначається в через відсотки до середньорічної заробітної плати основних робочих.

Річний фонд оплати праці робітників інших категорій ПВП визначається як добуток середньооблікової чисельності робітників певної категорії та середньорічної заробітної плати одного робітника цієї категорії.

Таблиця 4.6 Кількість працівників та фонд оплати праці ПВП

Категорії працівників	Середньооблікова кількість працівників		Середньорічна заробітна плата одного працівника		Річний фонд оплати праці, тис. грн.
	в % до основних	осіб	в % до середньорічної	тис.грн.	

	робочих		заробітної плати основних робочих		
1. Робочі – разом, в тому числі:					
- основні	100	18	100	160,53	2889,55
- допоміжні	60	11	115	184,61	1993,79
2. Керівники, спеціалісти, службовці	15	3	120	192,64	520,12
3. Охорона, учні	8	1	70	112,37	161,82
Всього ПВП	-	33	-	-	5565,28

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

$$\text{Всоц} = 5565,28 * 0,22 = 1224,36 \text{ тис. грн.}$$

#### 4.3.4. Розрахунок амортизаційних відрахувань

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

$$A = \text{ОВЗ} * \text{На} / 100\%$$

$$A = 1710,5 * 0,15 = 256,58 \text{ тис. грн.}$$

#### 4.3.5. Розрахунок інших операційних витрат

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

$$\text{Він} = (19142,42 + 5565,28 + 1224,36 + 256,58) * 0,05 = 1309,43 \text{ тис. грн.}$$

#### 4.3.6. Складання кошторису витрат на виробництво

Таблиця 4.7 Кошторис витрат на виробництво

Економічні елементи	Сума витрат, тис. грн.
1. Матеріальні затрати	19142,42
2. Витрати на оплату праці	5565,28
3. Відрахування на соціальні заходи	1224,36
4. Амортизація	256,58

					ТХ 73.03.004.00 ДП ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Інші операційні витрати	1309,43
Всього витрат	27498,06

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

##### 4.4.1. Розрахунок планового прибутку від реалізації продукції

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

$$Pr = B * P / 100\%$$

де В – всього витрат, тис.грн.

$$Pr = 27498,06 * 0,15 = 4124,71 \text{ тис.грн.}$$

##### 4.4.2. Розрахунок обсягу виробленої продукції

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

$$ТП = B + Pr$$

$$ТП = 27498,06 + 4124,71 = 31622,77 \text{ тис.грн.}$$

##### 4.4.3. Визначення точки беззбитковості

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

До умовно – змінних можна віднести: вартість сировини та матеріалів, вартість палива та електроенергії на технологічні цілі. Усі інші витрати можна

віднести до умовно – постійних витрат.

Обсяг виробництва в точці беззбитковості визначаємо за формулою:

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

де В<sub>y-пост</sub> - умовно-постійні витрати на весь випуск продукції, тис. грн.

					ТХ 73.03.004.00 ДП ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Цо - оптова ціна 1 т продукції, тис. грн.

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

$$T_6 = 8666,56 / (31,12 - 18,53) = 688 \text{ т}$$

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

Розрахунок цього показника виконують по формулі:

$$Z \text{ на 1 грн} = V / TP$$

$$Z = 27498,06 / 31622,77 = 0,87 \text{ грн.}$$

#### 4.4.5. Розрахунок продуктивності праці

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

$$ПП = Q / Ч_{пвп}$$

де Q – річний обсяг виробництва по двом виробам

$$ПП = 1016,04 / 33 = 30,85 \text{ т}$$

$$ПП = 31622,77 / 33 = 960,01 \text{ тис.грн.}$$

#### 4.4.6. Розрахунок ефективності капітальних вкладень

Для оцінки економічної ефективності проекту пекарні 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 дорівнює 20%.

Чистий прибуток визначаємо за формулою:

$$Пч = Пр * 0,82$$

$$Пч = 4124,71 * 0,82 = 3382,26 \text{ тис.грн.}$$

Фінансовий результат визначаємо за формулою:

					ТХ 73.03.004.00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

$$\Phi P = Пч + А$$

$$\Phi P = 3382,26 + 256,58 = 3638,84 \text{ тис.грн.}$$

Приведений фінансовий результат визначаємо за формулою:

$$ПФР_t = \frac{\Phi P_t}{(1+0,2)^t}$$

Сумарний приведенний фінансовий результат визначаємо за формулою:

$$СПФР_t = \sum_{i=1}^1 ПФР$$

Таблиця 4.8 Приведені фінансові результати підприємства тис. грн.

Показники	Умовні позначки	Рік втілення проекту				
		1	2	3	4	5
1.Чистий прибуток	Пч	3382,26	3382,26	3382,26	3382,26	3382,26
2.Амортизаційні відрахування	А	256,58	256,58	256,58	256,58	256,58
3.Фінансовий результат	ФР	3638,84	3638,84	3638,84	3638,84	3638,84
4.Приведений фінансовий результат	ПФР	3032,36	2526,97	2105,81	1754,84	1462,37
5.Сумарний приведенний фінансовий результат	СПФР	3032,36	5559,33	7665,14	9419,98	10882,35

Термін окупності КВ:

$$Ток = t + \frac{КВ - СПФР_t}{ПФР_{t+1}}$$

$$Ток = 1 + (1710,5 - 3032,36) / 2526,97 = 0,5 \text{ року}$$

					ТХ 73.03.004.00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		42

Таблиця 4.9 Техніко-економічні показники проекту

№ з/п	Найменування показників	Дані
1	Річний обсяг виробництва, т	1016,04
2	Обсяг виробленої продукції, тис.грн.	31622,77
3	Чисельність ПВП, осіб	33
4	Продуктивність праці, т	30,85
5	Продуктивність праці, тис.грн.	960,01
6	Прибуток від реалізації продукції, тис.грн.	4124,71
7	Рентабельність продукції, %	15
8	Обсяг виробництва в точці беззбитковості, т	688
9	Витрати на 1грн ТП, грн.	0,87
10	Сума інвестицій, тис.грн.	1710,5
11	Термін окупності, років	0,5

## 5. Охорона праці

### Вступ

Безпека праці, як галузь практичної діяльності, спрямована на створення небезпечних і нешкідливих умов праці. На сучасному етапі розвитку виробництва вона набуває все більше важливого значення.

Створення безпечних і нешкідливих умов праці на виробництві вимагає значних матеріальних витрат, впровадження знань і рішень науково-дослідних робіт в галузі охорони праці.

У даному розділі дипломного проекту приведено аналіз необхідних умов для роботи виробничого персоналу харчового підприємства, і фактори, що діють на нього в процесі роботи, а також рекомендації до усунення або зменшення небезпечних і шкідливих виробничих чинників та приведені рекомендації по зменшенню пожежонебезпеки виробничих приміщень.

#### **1 Аналіз небезпечних та шкідливих чинників, що впливають на працівника.**

Аналіз технологічних ліній на виробництві, що проектується, показує, що в процесі праці можуть виникнути потенційно небезпечні і шкідливі виробничі чинники. Це:

- недостатнє освітлення робочої зони, підвищена яскравість світла, занижена контрастність;
- підвищений рівень шуму від працюючого обладнання ;
- підвищений рівень вібрації;
- підвищена запиленість та загазованість повітря робочої зони - ділянка приготування цукрової пудри, чистки мішків, тістомісильне відділення, приготування опари тощо;
- підвищена або знижена вологість повітря, його рухомість;
- рухомі машини, механізми, рухливі частини виробничого обладнання - ділянки транспортування продукції, металеві штамповані сита, підймальні пристрої, контейнери, транспортери тощо;

					ТХ 73.03.005 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		44



для підприємств харчової галузі. Не рідше одного разу в рік приміщення повинні промиватися водою з дезінфікуючими засобами або побілені.

Харчові виробництва повинні бути забезпечені водою для господарсько-питного та технологічного призначення. Якість води повинна задовольняти вимоги ГОСТу 2874-82 ССТБ « Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством».

Під час роботи робітники повинні користуватися спецодягом і взуттям, санітарними речами і взуттям та індивідуальними засобами захисту.

## **2.2 Мікроклімат робочої зони працівників, вентиляція.**

Найбільш значним фактором продуктивності й безпеки праці є виробничий мікроклімат, що характеризується температурою й вологістю повітря, швидкістю його руху і повинен відповідати ДСН 3.3.6-042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень». Мікроклімат виробничих приміщень впливає на тепловий стан організму людини, його теплообмін з навколишнім середовищем.

Оптимальні норми температури, відносної вологості й швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень наступні:

температура - 22-24 С;

відносна вологість – 40-60 %;

швидкість руху повітря – 0,1-0,2 м/с;

Для підтримки необхідної температури й вологості робоче приміщення оснащено системами опалення й вентиляції, що забезпечують постійне й рівномірне нагрівання, циркуляцію, а також очищення повітря від пилу й шкідливих речовин.

Дипломним проектом передбачено для зменшення запиленості встановлення обладнання для розмолу цукру-піску в окремому приміщенні, яке обладнане всмоктуючими пристроями, подача сировини для загрузки на лініях механізована, тепловиділяюча поверхня варочних котлів, печей та трубопроводів покриті ізоляцією, що виключає небезпеку опіків робітників. Вимоги до параметрів мікроклімату в цілому виконані.

					ТХ 73.03.005 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

### 2.3 Освітлення робочого місця, шум, вібрація

Проектом передбачено використання змішаного освітлення, тобто сполучення природного і штучного освітлення. Природне освітлення здійснюється через вікна в зовнішніх стінах будинку. Штучне здійснюється за допомогою двох систем загального й місцевого освітлення.

### 2.4 Безпека праці

Безпечні умови праці на підприємстві досягаються за рахунок забезпечення безпеки виробничих процесів, які обґрунтовані і прийняті в технологічній частині дипломного проекту. Всі машини, агрегати і інші установки встановлені у відповідності з вимогами технічних умов, паспорта і правил техніки безпеки на кондитерських виробництвах і таким чином, щоб була можливість зручного і безпечного обслуговування.

Машини для подрібнення, змішування, просіювання цукру, цукрової пудри встановлені в окремих приміщеннях, які обладнані пиловсмоктуючими пристроями. Машини і агрегати повинні бути закріплені на міцних основах для попередження можливого падіння, вібрації, струсів тощо.

Робочі місця повинні бути організовані у відповідності з ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.061-81 – «Оборудование производственное. Общие требования безопасности», і відповідати ергономічним характеристикам ГОСТ 12.2.032-78 і ГОСТ 12.2.033-78 – «Рабочее место при выполнении работ сидя» и «Рабочее место при выполнении работ стоя».

На підприємствах харчової промисловості в технологічних процесах для транспортування сировини та інших вантажів застосовуються стаціонарні і пересувні конвеєри. Конвеєри в головній і хвостовій частині повинні бути обладнані аварійними кнопками «Стоп» для миттєвої зупинки. Конструкція конвеєра повинна виключати можливість падіння вантажів, особливо це відноситься до конвеєрів підвісного типу.

Усунення неполадків, регулювання і наладку вузлів, натяг ланцюгів і стрічки, очищення і змащення поверхонь, що труться, необхідно проводити при

					ТХ 73.03.005 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		47

повній зупинці конвеєра і вимкненому електродвигуні. При виконанні цих робіт слід вивісити плакат: «Не вмикати – працюють люди!».

Деталі управління машинами, агрегатами і механізмами – пускові кнопки, рукоятки, рубильники) потрібно встановлювати так, щоб була виключена можливість їх випадкового включення і щоб робітник міг ними безпечно користуватися, не покидаючи своє робоче місце.

Рухомі деталі машин – шківів, приводні ремні, шестерні тощо повинні бути надійно огорожені на висоту 2 м від полу. Робота обладнання без належної огорожі не допускається.

Обертальні валики машин повинні мати застережні пристрої. Виступаючі гайки, кінці валів тощо необхідно закривати круглими і гладенькими футлярами.

Біля кожної машини і апарата на видному місці необхідно вивішувати відповідні інструкції по обслуговуванню і техніки безпеки.

## **2.5 Пожежна безпека.**

Під пожежною безпекою розуміють систему державних і суспільних заходів, спрямованих на охорону від вогню людей і матеріальних цінностей.

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.

На харчових виробництвах до пожаро- і вибухонебезпечних приміщень відносяться установки безтарного збереження борошна, цукру, ділянки для одержання цукрової пудри.

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.

					ТХ 73.03.005 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48



## 6. РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА

Завданням на дипломний проект передбачено виробництво хліба Домашнього, подового 0,5 кг та булочок любительських 0,2 кг.

Виробництво хліба Домашнього зі зміною продуктивністю 1,536т. та булочок любительських зі змінною продуктивністю 1,885т. дозволяє виробництво виробів в умовах пекарні.

При рентабельності продукції 15 % плановий прибуток від реалізації за річний обсяг товарної продукції складає 31622,77 тис. грн., а чистий прибуток складає 4124,71 тис. грн. Витрати на 1 грн. складають 0,87 грн. Сума інвестицій, яка необхідна для реалізації проекту складає 1710,5 тис. грн., яка окупиться за час 0,5років.

					ТХ 73.03.005 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

## Перелік літератури

1. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарного виробництва. – К.: “Логос”, 1998. – 413с
2. Дробот В. І. Технологія хлібопекарного виробництва. - К.: “Логос”, 2002. – 363с
3. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства. ОПБ.: Профессия, 2003 – 416с
4. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з курсу “ Технологія галузі. Хлібопекарське виробництво ” Укладачі: Г.Ф. Гришко, З.О Карпенко, Г.П.Михайлюк
5. Гришин А.С., Молодых Н.Н., Покатило Б.Г. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности. – М.: Агропромиздат, 1986. – 274с
6. Головань Ю.П., Ильинский Н.А., Ильинская Т.Н. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. – М.: Агропромиздат, 1986. – 382с
7. Гатилин Н.Ф. Проектирование хлебозаводов. – М.: Пищевая промышленность, 1975. - 374с

					ТХ 73.03.000 00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

