

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

Касьян

Анжеліки Юріївни

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 *Касьян Анжеліки Юріївни*

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

Тема дипломного проекту: *Запровадження сучасних технологій тістоприготування при виробництві паляниці тернопільської 0,5 кг та булочки «Росинка» 0,1 кг в пекарні в м. Рені 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>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 сучасних технологій тістоприготування при виробництві паляниці тернопільської 0,5 кг та булочки «Росинка» 0,1 кг в пекарні в м. Рені Одеської області.*

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

Дипломник _____ (Касьян А.Ю.)

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	__7__
1. Характеристика об'єкту завдання	__8__
2. Технологічна частина	__9__
2.1. Характеристика сировини	__9__
2.2. Обґрунтування виробу та опис технологічної схеми	__10__
3. Розрахункова частина	__13__
3.1. Розрахункові дані до проекту	__13__
3.2. Розрахунок виробничої потужності лінії	__15__
3.3. Розрахунок пофазної рецептури	__18__
3.4. Розрахунок виходу виробу, добової витрати сировини	__23__
3.5. Розрахунок виробничої рецептури	__28__
3.6. Вибір та розрахунок технологічного обладнання	__30__
3.7. Розрахунок потреби тари	__38__
4. Економічна частина	__39__
5. Заходи з охорони праці	__48__
6. Результативна частина	__52__
7. Перелік літератури	__53__

					ТХ 73.10 000 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		6

Вступ

Хліб і хлібобулочна продукція є головною харчовою продукцією, що споживається всіма категоріями населення, незалежно від місця проживання, статі, соціального статусу та рівня доходів. Тому хлібопекарська промисловість, є важливою для життєзабезпечення суспільства.

На сьогоднішній день хлібопекарська промисловість вважається розвинутою галуззю харчової промисловості в Україні. Вона займає перше місце серед споживанням людей.

Асортимент хлібобулочних виробів залежить від:

- Виду борошна (пшеничне, житнє, житньо-пшеничне, пшенично-житнє)
- Рецептури (простими, поліпшеним, здобним)
- Способу випікання (формовими, подовими)
- Форми (батон, булка, плетінка)
- Призначення (загального, дитячого та дієтичного споживання)

В Україні хлібобулочні вироби виготовляють з двох видів борошна: пшеничного та житнього. Пшеничне борошно роблять: вищого, першого, другого сортів та обойне, житнє борошно виробляють: сіяне, обдирне та обойне. Простий хліб виготовляють з борошна, дріжджів, солі та води. Для виробництва поліпшуваного хліба можуть додавати патоку, цукор, жир, молочні продукти.

Для збільшення виходу хлібу та булочних виробів, зменшення витрати виробництва, покращення умов працівників хлібопекарських підприємств в економічних умовах у пекарні використовують автоматичні лінії.

Запровадження виробництва булочок «Росинка» 0,1 кг та паляниці тернопільської 0,5 кг з використанням сучасної технології тісто приготування в пекарні міста Рені Одеської області дозволить збільшити асортимент хлібу та булочних виробів.

					ТХ 73.10 000 00 ДП ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

2. Технологічна частина

2.1. Характеристика сировини

Для виготовлення паляниці тернопільської використовується така сировина: борошно пшеничне першого сорту, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова, маргарин столовий. Для булочки «Росинка» – борошно пшеничне вищого сорту, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова, цукор-пісок, маргарин столовий, молоко сухе знежиране.

Борошно першого сорту складається з тонкоподрібнених частинок всього ендосперму і 2-3% подрібнених оболонок і алейронового шару. Колір борошна білий з жовтуватим відтінком. Містить менше крохмалю і більше білків. Розмір частинок 40-60 мкм.

Борошно вищого сорту складається з тонкоподрібнених частинок ендосперму, переважно його внутрішніх шарів. Воно майже не містить висівок і має білий колір зі слабким кремовим відтінком. Розмір частинок 30-40 мкм.

Дріжджі – це одноклітинні мікроорганізми, що розмножуються брунькуванням. Дріжджі мають сіруватий з жовтуватим відтінком колір, щільну консистенцію, притаманний запах. Вологість не більше 75%, підйомна сила не більше 70 хв.

Сіль має бути без запаху та не містити домішки, помітних оком. Сіль добре розчиняється у воді.

Маргарин – це спеціально виготовлений продукт, який за консистенцією, ароматом та смаком схожий з коров'ячим маслом. Столовий маргарин повинен містити жиру – не менше 82, води – не більше 17, солі – 0,3-0,7%. Температура плавлення жирової основи – 27-33%. Маргарин повинен мати чисті смаки і аромат, однорідну консистенцію.

Цукор-пісок додають для покращення смакових якостей і харчової цінностей виробу. Він складається із 99,75% сахарози. Сахароза добре розчинна у воді, при підвищенні температури води її розчинність зростає. Цукор-пісок має бути сипучим, не липким, повністю розчинним у воді, без сторонніх присмаків та запахів.

					ТХ 73.10 002 00 ДП ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Молоко сухе знежиране – це білий порошок з кремовим відтінком. Вологість його при герметичній упаковці не більше 4%, негерметичній – не більше 7%.

Використовують питну воду міських водопроводів або артезіанських свердловин, яка відповідає вимогам стандартів. Вода повинна бути прозорою, безкольоровою, без сторонніх присмаків і запахів, не містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів, рН води – 6,5-9.

2.2. Обґрунтування виробу та опис технологічної схеми

Для виробництва паляниці тернопільської та булочки «Росинка» в пекарні міста Рені Одеської області, обирала сучасне обладнання.

Метод тістоведення для паляниці тернопільської обираємо на рідкій солений опарі. Рідку опару готуємо вологістю 65-70% з 25-30% борошна на пресованих дріжджах. В опару додаємо всю воду, яка призначена для замішування тіста, за виключенням води для приготування розчинів. Температура бродіння – 28-32 °С, тривалість бродіння – 3,5 год. Кінцева кислотність опари 4,0 град.

Замішуємо тісто 15-20 хв. Початкова температура 29-30 °С, тривалість бродіння – 30-60 хв.

До пекарні сировина доставляється в мішках борошно, сіль, цукор, сухе молоко та в ящиках маргарин, дріжджі. Сіль та цукор зберігаються окремо від борошна, це пов'язано з їх гігроскопічністю. Маргарин та дріжджі зберігають у холодильній камері при температурі 0-4°С.

Борошно з мішків через транспортер доставляється до просіювача **1** марки Imrex FS-500. Просіяне борошно поступає до бункера **2** марки ХЕ-112.

Вода подається з міського водопроводу до баків **4** холодної води та **5** гарячої води.

Сольовий розчин готується в установці УПСР **5**. Сіль з мішків транспортується через транспортер в установку УПСР, туди ж доставляється вода. Через насос **7** сольовий розчин потрапляє до витратної ємності **3** марки РЁ.

Для приготування дріжджової суспензії встановлюємо водомірний бак **8**, де

					ТХ 73.10 002 00 ДП ПЗ	Арж.
Змн.	Арж.	№ докум	Підпис	Дата		10

регулюється постачання води. Дріжджі з холодильної камери потрапляють до ємності **9**, куди після через насос перекачується до витратної ємності марки РЄ.

Для приготування розчину молока, розводять сухе молоко водою при температурі 30°C у співвідношенні 1:10, в ємності **10**. Далі розчин потрапляє до витратної ємності марки РЄ.

Маргарин розтаплюють в установці з паровою рубашкою СЖР **11**, де через насос потрапляє до витратної ємності марки РЄ.

Цукросольовий розчин готується в установці СЖР **13**. Цукор з мішків потрапляє до установки, куди потрапляє вода з водомірного баку **12**. Готовий розчин перекачується через насос, до витратної ємності.

Опару готуємо в заварювальній машині ХЗМ-100 **14**.

Пар з парового котла **16** подається до баку з гарячою водою і регулює пар **17**.

З дозатора рідких компонентів **18** та з дозатора сипучих компонентів **19** потрапляють до тістомісильної машини KRONOS President 75 **20**, де замішується тісто. В діжі **21** тісто бродить 60 хвилин. Через діжоперекидач А2-ХДС **22**, тісто потрапляє до тістоподільника РЗ-ХДП **23**, де воно ділиться на різні шматки масою 0,5 кг. Через транспортер тісто йде до тістоокруглювальної машини Т1-ХТН **24**. З тістоокруглювальної машини працівник перекладає вироби до столу **26**, де буде відбуватися попередня розтойка. Тісто укладають на візок шпильку **27**, куди воно потрапляє до шафи остаточної розтойки БРИЗ-344П **28**. Далі через візок відвозять до ротаційної печі муссон ротор 55-02 **29**, де воно випікається 30 хвилини при температурі 200°C. І вже готові вироби відвозять до столу **30**, де їх пакують.

Метод тістovedення для булочки «Росинка» обираємо безопарно прискорений спосіб із застосуванням сироватки. При цьому способі тісто готуємо із всієї сировини, що йде за рецептурою в одну стадію. Цей метод базується на застосуванні інтенсивного замішування. Тому для цього масу дріжджів збільшуємо до 3%, підвищуємо температуру бродіння до 33-35 °С, використовують молочну сироватку, ферментні препарати, органічні кислот

Час замішування від 5 до 15 хвилин, температура тіста 30 °С, час бродіння 70-90 хв.

З дозатора рідких компонентів **18** та з дозатора сипучих компонентів **19**

					ТХ 73.10 002 00 ДП ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

потрапляють до тістомісильної машини KRONOS President 75 **20**, де замішується тісто. В діжі **21** тісто бродить 60 хвилин. Через діжоперекидач А2-ХДЄ **22**, тісто потрапляє до тістоподільника Р3-ХДП **23**, де воно ділиться на різні шматки масою 0,1 кг. Через транспортер тісто йде до тістоокруглювальної машини Т1-ХТС **24**. З тістоокруглювальної машини через транспортер тісто потрапляє до тістозакатувальної машини Т1-ХТ2-3 **25**, де вже там воно надає продолгувато-овальну форму. Працівник перекладає вироби до столу **26**, де буде відбуватися попередня розтойка. Тісто укладають на візок шпильку **27**, куди воно потрапляє до шафи остаточної розтойки БРИЗ-344П **28**. Далі через візок відвозять до ротаційної печі муссон ротор 55-02 **29**, де воно випікається 15 хвилини при температурі 200°C. І вже готові вироби відвозять до столу **30**, де їх пакують.

					ТХ 73.10 002 00 ДП ПЗ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

3. Розрахункова частина

3.1. Розрахункові дані до проекту

Таблиця 3.1 Вихідні дані

Найменування	Паляниця тернопільська	Булочки «Росинка»
Сорт виробу	1/с	в/с
Маса виробу, кг	0,5	0,1
Спосіб випікання	На листах	На листах
Розмір виробу, мм		
Довжина	210	160
Ширина	210	70
Тип печі	Муссон Ротор 55-02	Муссон Ротор 55-02
Кількість печей	1	1
Кількість листів на вагонетці, шт	18	18
Розмір печі, мм		
Довжина	1555	1555
Ширина	1350	1350
Плановий вихід	132,0	130,0
Упікання, %	9,0	11,2
Усихання, %	4,0	4,0
Спосіб тістоведення	PCO	Безопарно прискорений
Уніфікована рецептура:		
Борошно пшеничне:		
в/с	-	100,0
п/с	100,0	-
Дріжджі пресовані	2,0	2,5
Сіль кухоння харчова	2,0	1,3
Цукор-пісок	-	3,0
Маргарин столовий	2,0	3,0
Молоко сухе знежиране	-	1,3
Сироватка	-	5,0

Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ

Арк.

13

Вологість, %		
Борошно	14,5	14,5
Дріжджі пресовані	75,0	75,0
Сіль кухонна харчова	5,0	5,0
PCO	70,0	-
Виробу	43,0	41,5
Тіста	44,0	41,7
Кислотність, град		
Опари	4,0	-
Тіста	3,0	3,0
Готового виробу	4,0	2,5
Температур, С		
Борошна	20,0	20,0
Дріжджі хлібопекарні	31,0	31,0
Розчин солі	20,0	20,0
Цукрово-сольовий розчин	-	50,0
Маргарин	38,0	38,0
Тіста	32,0	32,0
Випікання	200,0	200,0
Тривалість, хв		
Бродіння тіста	60,0	60,0
Випікання	30,0	15,0
Вистоювання	45,0	40,0
Робота печі за добу	720,0	720,0

3.2. Розрахунок виробничої потужності лінії

Виробнича потужність печі, $P_{\text{год}}$, кг, розраховується за формулою:

$$P_{\text{год}} = \frac{60 \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot m}{T}, \quad (3.1)$$

де n_1 – кількість виробів по довжині листа, шт; n_2 – кількість виробів по ширині листа, шт; m – маса виробу, кг; T – тривалість випікання, хв.

Кількість виробів по довжині листа n_1 , шт, розраховується за формулою:

$$n_1 = \frac{L-a}{l+a}, \quad (3.2)$$

де L – довжина листа, мм; l – ширина або довжина виробу, мм; a – проміжок між виробами, мм.

Кількість виробів по ширині листа n_2 , шт, розраховується за формулою:

$$n_2 = \frac{B-a}{b+a}, \quad (3.3)$$

де B – ширина листа, мм; b – ширина виробу, мм; a – проміжок між виробами, мм.

					<i>ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2 Виробнича потужність лінії

У кілограмах

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Паляниця тернопільська
Довжина виробу, мм	l	210
Ширина виробу, мм	h	210
Довжина листа, мм	Lл	600
Ширина листа, мм	Нл	450
Зазори між виробами, мм	α	25
Число виробів по довжині листа, шт	a	2
Число виробів по ширині листа, шт	b	1
Число виробів на 1 листі, шт	n1	2
Число листів у печі, шт	n2	18
Загальне число виробів у печі, шт	N	36
Маса одного виробу, кг	m	0,5
Тривалість зайнятості печі, хв	T	22
Годинна продуктивність печі, кг	$P_{\text{год}}$	49,09
Змінна продуктивність печі, кг	$P_{\text{зм}}$	589,1

Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата
------	------	---------	--------	------

ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ

Арк.

16

Таблиця 3.3

Найменування показників	Вихідні дані	
	Умовні позначення	Булочка «Росинка»
Довжина виробу, мм	l	160
Ширина виробу, мм	h	70
Довжина листа, мм	Lл	600
Ширина листа, мм	Hл	450
Зазори між виробами, мм	α	50
Число виробів по довжині листа, шт	a	1
Число виробів по ширині листа, шт	b	4
Число виробів на 1 листі, шт	n1	4
Число листів у печі, шт	n2	18
Загальне число виробів у печі, шт	N	72
Маса одного виробу, кг	m	0,1
Тривалість зайнятості печі, хв	T	15
Годинна продуктивність печі, кг	P _{год}	28,8
Змінна продуктивність печі, кг	P _{зм}	345,6

Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ

Арк.

17

3.3. Розрахунок пофазної рецептури

Паляниця тернопільська

Таблиця 3.4 Вміст сухих речовин в тісті

Сировина	Маса	Масова частка вологи, %	Масова частка сухих речовин	
			%	кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0	14,5	85,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,0	75,0	25,0	0,5
Сіль кухонна харчова	2,0	5,0	95,0	1,9
Маргарин	2,0	17,0	83,0	1,66
Разом	106,0	-	-	89,56

Розраховуємо масу тіста M_T , кг, за формулою:

$$M_T = \frac{\sum M_{с.р.} * 100}{100 - W_T}, \quad (3.4)$$

де $M_{с.р.}$ – маса сухих речовин тіста, кг; W_T – вологість тіста, %.

Масову частку вологи в тісті W_T , %, обчислюємо за формулою:

$$W_T = W_x + \Pi, \quad (3.5)$$

де W_x – масова частка вологи в м'якущі, %; Π – різниця між початковою масовою часткою вологи тіста і масовою часткою вологи в м'якущі готового виробу, %.

$$W_T = 43,0 + 1,0 = 44,0 \%$$

$$M_T = \frac{89,56 * 100}{100 - 44,0} = 159,93 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води в тісті M_B^T , кг, за формулою:

$$M_B^T = M_T - M_{сир}, \quad (3.6)$$

де M_T – маса тіста, кг; $M_{сир}$ – маса сировини, кг.

					ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$M_B^T = 159,93 - 106,0 = 53,93 \text{ кг}$$

Кількість борошна на заміс опари визначається в кг за формулою:

$$M_{\text{б. оп}} = \frac{M_{\text{в.оп}}(100 - W_{\text{оп}}) + M_{\text{др}}(W_{\text{др}} - W_{\text{оп}}) + M_{\text{с}}(W_{\text{с}} - W_{\text{оп}})}{W_{\text{оп}} - W_{\text{м}}}, \quad (3.7)$$

де $M_{\text{в.оп}}$ – кількість води для приготування опари, кг; $M_{\text{др}}$, $M_{\text{с}}$ – кількість дріжджів, солі, кг; $W_{\text{оп}}$, $W_{\text{др}}$, $W_{\text{с}}$ – вологість опари, дріжджів, солі, %.

$$M_{\text{б. оп}} = \frac{53,93(100 - 70) + 2,0(75 - 70) + 2,0(5 - 70)}{70 - 14,5} = 26,99 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу сольового розчину $M_{\text{с.р.}}$, кг, за формулою:

$$M_{\text{с. р.}} = \frac{M_{\text{с}} * 100}{26}, \quad (3.8)$$

де $M_{\text{с}}$ – маса солі, кг.

$$M_{\text{с. р.}} = \frac{2,0 * 100}{26} = 7,69 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води в сольовому розчині $M_{\text{в}}^{\text{с.р.}}$, кг, за формулою:

$$M_{\text{в}}^{\text{с.р.}} = M_{\text{с. р.}} - M_{\text{с}} \quad (3.9)$$

$$M_{\text{в}}^{\text{с.р.}} = 7,69 - 2 = 5,69 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу дріжджової суспензії $M_{\text{др.с.}}$, кг, за формулою:

$$M_{\text{др. с.}} = M_{\text{д}} * (1 + X), \quad (3.10)$$

де $M_{\text{д}}$ – маса дріжджів, кг; $1+X$ – співвідношення дріжджів до води.

$$M_{\text{др. с.}} = 2,0 * (1 + 3) = 8,0 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води в дріжджовій суспензії $M_{\text{в}}^{\text{др.с.}}$, кг, за формулою:

$$M_{\text{в}}^{\text{др.с.}} = M_{\text{др. с.}} - M_{\text{др}} \quad (3.11)$$

$$M_{\text{в}}^{\text{др.с.}} = 8 - 2,0 = 6 \text{ кг}$$

Розраховуємо залишок води на рідку солону опару $M_{\text{в}}^{\text{т.зал.}}$, кг, за формулою:

$$M_{\text{в}}^{\text{т.зал.}} = M_{\text{в}}^T - M_{\text{в}}^{\text{с.р.}} - M_{\text{в}}^{\text{др.с.}} - M_{\text{в}}^{\text{з}} \quad (3.12)$$

$$M_{\text{в}}^{\text{т.зал.}} = 53,93 - 5,69 - 6,0 = 42,24 \text{ кг}$$

					ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Розраховуємо масу води в тісті M_B^T , кг:

$$m_B^T = 162,1 - 116,6 = 45,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу цукро-сольового розчину $M_{ц.с.}$, кг, за формулою:

$$M_{ц.с.} = \frac{(M_{ц} + M_{с}) * \rho}{0,8986}, \quad (3.13)$$

де $M_{ц}$ – маса цукру, кг; $M_{с}$ – маса солі в цукро-сольовому розчині, кг; ρ – щільність розчину, $\text{г}/\text{см}^3$ (1,33).

Розраховуємо масу солі для цукро-сольового розчину $M_{с}$, кг, за формулою:

$$M_{с} = \frac{M_{ц} * 2,5}{100}, \quad (3.14)$$

де $M_{ц}$ – маса цукру, кг

$$M_{с} = \frac{3 * 2,5}{100} = 0,075 \text{ кг}$$
$$M_{ц.с.} = \frac{(3 + 0,075) * 1,33}{0,8986} = 4,6 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води в цукро-сольовому розчині $M_B^{ц.с.}$, кг, за формулою:

$$M_B^{ц.с.} = M_{ц.с.} - (M_{ц} + M_{с}), \quad (3.15)$$
$$M_B^{ц.с.} = 4,6 - (3 + 0,075) = 1,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу сольового розчину $M_{с.р.}$, кг:

$$M_{с.р.} = \frac{1,225 * 100}{26} = 4,7 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води в сольовому розчині $M_B^{с.р.}$, кг:

$$M_B^{с.р.} = 4,7 - 1,225 = 3,5 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу дріжджової суспензії $M_{др.с.}$, кг:

$$M_{др.с.} = 3 * (1 + 3) = 12 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води в дріжджовій суспензії $M_B^{др.с.}$, кг:

					<i>ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$M_B^{др.с.} = 12 - 3 = 9 \text{ кг}$$

Замінюємо сухе молоко на розчин $M_{с.м.р.}$, кг, за формулою:

$$M_{с.м.р.} = M_{с.м.} * (1 + X), \quad (3.16)$$

де $M_{с.м.}$ – маса сухого молока, кг; $1+X$ – співвідношення сухого молока до води.

$$M_{с.м.р.} = 1,3 * (1 + 10) = 14,3 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу води в розчині $M_B^{с.м.р.}$, кг за формулою:

$$M_B^{с.м.р.} = M_{с.м.р.} - M_{с.м.}, \quad (3.17)$$

$$M_B^{с.м.р.} = 14,3 - 1,3 = 13 \text{ кг}$$

Розраховуємо залишок води на тісто $M_B^{т.зал.}$, кг:

$$M_B^{т.зал.} = 45,5 - 1,5 - 3,5 - 9 - 13 = 18,5 \text{ кг}$$

Таблиця 3.7 Виробнича рецептура

Сировина	На тісто, кг	Обробка, кг	Разом в тісті, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0		100,0
Дріжджова суспензія	12,0		12,0
Цукро-сольовий розчин	4,6		4,6
Сольовий розчин	4,7		4,7
Маргарин	3,0		3,0
Розчин молока	14,3		14,3
Вода	18,5		18,5
Сироватка	5,0		5,0
Разом	162,1		162,1

Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

3.4. Розрахунок виходу виробу, добової витрати сировини

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

$$V_{\text{хл}} = M_{\text{Т}} - (P_{\text{б}} + P_{\text{Т}} + P_{\text{роз}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + P_{\text{кр}} + P_{\text{шт}} + P_{\text{бр}}) \quad (3.18)$$

Визначаємо втрати борошна до замішування напівфабрикатів за формулою:

$$n_{\text{М}} = \frac{\Delta q_{\text{М}} * (100 - W_{\text{М}})}{100 - W_{\text{Т}}}, \quad (3.19)$$

де $\Delta q_{\text{М}}$ – втрати борошна до замішування напівфабрикатів, кг на 100 кг борошна; W – вологість борошна, %.

Визначаємо втрати борошна і тіста у період замішування за формулою:

$$n_{\text{М}} = \frac{\Delta q_{\text{отх}} * (100 - W_{\text{отх}})}{100 - W_{\text{Т}}}, \quad (3.20)$$

де $\Delta q_{\text{отх}}$ – маса відходів борошна і тіста, кг на 100 кг борошна; $W_{\text{отх}}$ – середньозважена вологість відходів борошна і тіста, % (32 – 38%).

Визначаємо витрати при бродінні тіста за формулою:

$$Z_{\text{бр}} = \frac{(0,95 * C_{\text{сп}} + 0,73 L_{\text{к}}) * (M_{\text{с}} - M_{\text{р}}) * (100 - W_{\text{ср}}) * 100}{(100 - W_{\text{Т}})^2}, \quad (3.21)$$

де $C_{\text{сп}}$ – вмість спирту у 100 г тіста, г; $L_{\text{к}}$ – вмість летючих кислот у 100 г тіста, г; $M_{\text{с}}$ – маса сировини, що витрачена на приготування тіста з 100 кг борошна за рецептурою, кг; $W_{\text{ср}}$ – середньозважена вологість сировини, %; $M_{\text{р}}$ – витрати борошна на розробку, кг.

Середньозважену вологість визначаємо за формулою:

$$W_{\text{ср}} = \frac{M_{\text{м}} W_{\text{м}} + M_{\text{с}} W_{\text{с}} + M_{\text{др}} W_{\text{др}}}{M_{\text{м}} + M_{\text{с}} + M_{\text{др}}}, \quad (3.22)$$

де $M_{\text{м}}$, $M_{\text{с}}$, $M_{\text{др}}$ – маса борошна, солі, дріжджів, кг; $W_{\text{м}}$, $W_{\text{с}}$, $W_{\text{др}}$ – вологість борошна, солі, дріжджів, %.

					ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Визначаємо витрати на випікання за формулою:

$$Зр = \frac{q_p(W_T - W_M)}{100 - W_T}, \quad (3.23)$$

де q_p – витрата борошна на розробку, кг на 100 кг борошна.

Визначаємо витрати на випікання за формулою:

$$З_{уп} = \frac{q_{уп}(M_T - (n_m + n_t + 3b_p + 3p))}{100}, \quad (3.24)$$

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

Визначаємо витрати на укладання готової продукції за формулою:

$$З_{укл} = \frac{q_{укл}(M_T - (n_m + n_t + 3b_p + 3p + 3z_{уп}))}{100}, \quad (3.25)$$

де $q_{укл}$ – втрати у масі виробів при укладанні на вагонетку, % до його початкової маси.

Визначаємо витрати на усихання за формулою:

$$З_{ус} = \frac{q_{ус}(M_T - (n_m + n_t + 3b_p + 3p + 3z_{уп} + 3z_{ук}))}{100}, \quad (3.26)$$

де $q_{ус}$ – усихання, % до маси гарячого хліба.

Визначаємо втрати у вигляді крихти та лому за формулою:

$$n_{кр} = \frac{q_{кр}(M_T - (n_m + n_t + 3b_p + 3p + 3z_{уп} + 3z_{ук} + 3z_{ус}))}{100}, \quad (3.27)$$

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

Визначаємо втрати від неточності маси штучного хліба за формулою:

$$n_{бр} = \frac{q_{бр}(M_T - (n_m + n_t + 3b_p + 3p + 3z_{уп} + 3z_{ук} + 3z_{ус} + n_{кр} + n_{шт}))}{100}, \quad (3.28)$$

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

Таблиця 3.8 Розрахунок виходу на паляницю тернопільську

Найменування показників	Умовні позначення	Паляниця тернопільська
Вологість борошна, %	Wб	14,5
Вологість тіста, %	Wт	44,0
Вологість відходів, %	Wв	28,7
Середньозважена вологість сировини, %	Wс	18,2
Маса тіста, кг	Мт	159,93
Маса сировини на тісто, кг	Mc	106
Втрати борошна на 100 кг, %	qb	0,1
Втрата борошна, %	Пб	0,15
Втрати тіста на 100 кг, %	qt	0,05
Втрата тіста, %	Пт	0,07
Витрати борошна на розробку на 100, %	гроз	0,0
Витрата борошна на розробку, %	Проз	0,0
Вміст спирту у тісті, %	Ссп	1,5
Витрати на бродіння, %	Збр	4,1
Упік, %	quп	9,0
Витрати на випікання, %	Зуп	14,09
Втрати при укладці на 100 кг, %	quкл	0,5
Витрати на укладку, %	Зукл	0,71
Усушка, %	quс	4,0
Витрати на усушку, %	Зус	5,67
Втрати у вигляді крихти на 100 кг, %	qкр	0,1
Витрати на крихту, %	Пкр	0,14
Втрати від неточної маси на 100 кг, %	qшт	0,5
Витрати на неточність маси, %	Пшт	0,7
Втрати від браку на 100 кг, %	qбр	0,1
Витрати на брак, %	Пбр	0,135
ВИХІД, %	В хл	135,0

$$K = \frac{\text{Мб.д.}}{100} \quad (3.30)$$

Для паляниці тернопільської:

$$\text{Мб. д.} = \frac{589,1 * 100}{135} = 436,37 \text{ кг}$$

$$K = \frac{436,37}{100} = 4,4$$

Таблиця 3.10 Добова витрата сировини

Найменування сировини	Маса сировини за рецептурою, кг	Коефіцієнт перерахування	Витрата сировини за добу, кг
Борошно пшеничне п/г	100,0	4,4	440
Дріжджі пресовані	2,0	4,4	8,8
Сіль	2,0	4,4	8,8
Маргарин	2,0	4,4	8,8
Вода	53,93	4,4	237,29

Для булочки «Росинка»:

$$\text{Мб. д.} = \frac{345,6 * 100}{133} = 259,8 \text{ кг}$$

$$K = \frac{259,8}{100} = 2,6$$

Таблиця 3.11

Найменування сировини	Маса сировини за рецептурою, кг	Коефіцієнт перерахування	Витрата сировини за добу, кг
Борошно пшеничне в/г	100,0	2,6	260
Дріжджі пресовані	3,0	2,6	7,8
Сіль	1,3	2,6	3,4

Цукор	3,0	2,6	7,8
Маргарин	3,0	2,6	7,8
Молоко сухе знежиране	1,3	2,6	3,4
Сироватка	5,0	2,6	13
Вода	45,5	2,6	118,3

3.5. Розрахунок виробничої рецептури

Складаємо виробничу рецептуру приготування тіста у тістомісильній машині KRONOS President 75.

Для паляниці тернопільської

Визначаємо завантаження месильної камери по формулі:

$$V_K = \frac{V * g}{100}, \quad (3.31)$$

де V – об'єм місильної камери, л; g – норма завантаження місильної камери борошном на 100 л її геометичного об'єму, кг.

$$V_K = \frac{175 * 75}{100} = 131,3$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку по формулі:

$$K = \frac{V_K}{100} \quad (3.32)$$

$$K = \frac{131,3}{100} = 1,3$$

Таблиця 3.12 Виробнича рецептура на приготування тіста

Найменування	На РСО, кг	На тісто, кг	Коефіцієнт перерахунку	На РСО, кг	На тісто, кг
Борошно пшеничне 1с	26,99	73,01	1,3	35,09	94,91
Дріжджова суспензія	8,0		1,3	10,4	
Сольовий розчин	7,69		1,3	10,0	
Вода	42,24		1,3	54,91	
Рідка опара		84,92	1,3		110,4
Маргарин		2,0	1,3		2,6
Всього	84,92	159,93		110,4	207,91
Початкова температура, С	28,0	29,0			
Кінцева кислотність, град	4,0	3,5			
Вологість, %	70,0	45,5			
Тривалість бродіння, хв	240	60,0			
Тривалість вистоювання, хв	-	45,0			

Для булочки «Росинка»

Складаємо виробничу рецептуру приготування тіста у тістомісильній машині KRONOS President 75.

Визначаємо завантаження месильної камери по формулі:

$$V_K = \frac{175 * 75}{100} = 131,3$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку по формулі:

$$K = \frac{131,3}{100} = 1,3$$

Таблиця 3.13 Виробнича рецептура на тісто

Найменування	На тісто, кг	Коефіцієнт перерахунку	На тісто, кг
Борошно пшеничне в/с	100,0	1,3	130
Дріжджова суспензія	12,0	1,3	15,6
Сольовий розчин	4,7	1,3	6,1

Арк.

ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ

29

Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата

Цукро-сольовий розчин	4,6	1,3	6,0
Розчин молока	14,3	1,3	18,6
Вода	17,1	1,3	22,2
Сироватка	5,0	1,3	6,5
Маргарин	5,0	1,3	6,5
Всього	162,7		211,5
Початкова температура, С	30,0		
Кінцева кислотність, град	3,0		
Вологість, %	41,7		
Тривалість бродіння, хв	60,0		

3.6. Вибір та розрахунок технологічного обладнання

Таблиця 3.14 Добова витрата сировини

Найменування	Паляниця тернопільська	Булочка «Росинка»	Всього
Борошно пшеничне в/с	-	260	260
Борошно пшеничне 1с	440	-	440
Дріжджі	8,8	7,8	16,6
Сіль	8,8	3,4	12,2
Цукор	-	7,8	7,8
Маргарин	8,8	7,8	16,6
Молоко сухе знежиране	-	3,4	3,4
Сироватка	-	13,0	13,0
Вода	237,29	118,3	355,59

Годинна витрата борошна M_{Γ} , кг, розраховується за формулою:

$$M_{\Gamma} = \frac{M_{\text{доб}}}{12} \quad (3.33)$$

					<i>ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		30

Годинна витрата опари визначається за формулою:

$$M_{\Pi}^{\Gamma} = \frac{M_{\text{доб}}}{12} \quad (3.36)$$
$$M_{\Pi}^{\Gamma} = \frac{377,78}{12} = 31,48$$

Для розрахунку кількості заварювальних машин визначаємо місткість заварювальної машини за формулою:

$$V_{\text{зав}} = \frac{M_{\Pi}^{\Gamma} * T * (1 + X_1)}{\rho * 1000}, \quad (3.42)$$

де M_{Π}^{Γ} – годинна витрата напівфабрикату кг/год; T – час зайнятості заварювальної машини, хв; $1 + X_1$ – коефіцієнт, що враховує форму маси при роботі лопастей, дорівнює 1,25-1,5.

Кількість заварювальних машин визначається за формулою:

$$N = \frac{V_{\text{зав}}}{V}, \quad (3.43)$$

де V – робоча місткість машини, м³.

Кількість замісів в годину визначається за формулою:

$$n = \frac{60 * N}{T} \quad (3.44)$$

Визначаємо місткість заварювальної машини:

$$V_{\text{зав.}} = \frac{31,48 * 20 * 1,5}{800 * 60} = 0,02 \text{ м}^3$$

Кількість заварювальних машин:

$$N = \frac{0,02}{0,08} = 0,25 \text{ шт}$$

Приймаємо одну заварювальну машину ХЗМ-100.

Кількість замісів за годину:

$$n = \frac{60 * 1}{20} = 3$$

					<i>ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ</i>	Арк.
						32
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Розрахунок ємностей для збереження сировини

Загальна місткість для збереження цукрового розчину визначається за формулою:

$$V_{\text{цук}} = \frac{M_{\text{цук}}^c * 100 * K * t_{\text{зб}}}{C_{\text{цук}} * 1000}, \quad (3.38)$$

де $M_{\text{цук}}^c$ – добова витрата цукру, на всі виробляемі вироби, кг; K – коефіцієнт збільшення об'єму чанів ($K=1,25$); $t_{\text{зб}}$ – термін збереження рідкого цукру, доб; $C_{\text{цук}}$ – концентрація цукру, % по масі (63-70%).

$$V_{\text{цук}} = \frac{7,8 * 100 * 1,25 * 2}{70 * 1000} = 0,03 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей визначається за формулою:

$$N = \frac{V_{\text{цук}}}{V}, \quad (3.39)$$

де V – місткість ємностей, м^3 .

$$N = \frac{0,1}{3} = 1 \text{ шт}$$

Установлюємо 1 чан марки РЗ-ХТС

Розрахунок обладнання при періодичному тістовведенні

Розраховуємо обладнання для паляниці тернопільської.

Спочатку визначаємо годинну потребу в діжах за формулою:

$$D_{\text{ч}} = \frac{M_{\text{б}}^r * 100}{q * V}, \quad (3.40)$$

де $M_{\text{б}}^r$ – годинна витрата борошна на даний сорт хліба, кг; V – місткість діжі, л.

$$D_{\text{ч}} = \frac{36,67 * 100}{33 * 175} = 0,63$$

Режим змінюваності діж (ємностей для бродіння) в хв:

$$\text{Ч} = \frac{60}{D_{\text{ч}}} \quad (3.41)$$

					ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ	Арк.
						33
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

$$\text{Ч} = \frac{60}{0,63} = 95 \text{ хв}$$

Число діж (ємностей) на технологічний цикл для кожного сорту визначається за формулою:

$$\text{Ду} = \frac{\text{T}}{\text{ч}}, \quad (3.42)$$

де T – зайнятість діжі (ємності), хв.

Зайнятість діжі (ємності) для окремого сорту визначається за формулою:

$$\text{T} = t_3 + t_6 + \text{Побм} + t_{\text{ін}}, \quad (3.43)$$

де t_3 – тривалість замісу, хв; t_6 – тривалість бродіння, хв; Побм – тривалість обминання, хв; $t_{\text{ін}}$ – інші операції.

$$\text{T} = 5 + 60 + 7 + 5 = 77 \text{ хв}$$

$$\text{Ду} = \frac{77}{95} = 0,81$$

Приймаємо 1 діжу.

Тоді ритм загрузки діж становить:

$$\text{ч} = \frac{77}{1} = 77 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин порційної дії знаходимо за формулою:

$$N_{\text{м}} = \frac{t_3}{\text{ч}}, \quad (3.44)$$

де t_3 – тривалість замісу, включаючи допоміжні операції.

$$N_{\text{м}} = \frac{10}{77} = 0,13$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину KRIOSNA President 75.

					ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		34

Розраховуємо обладнання для булочки «Росинка».

Спочатку визначаємо годинну потребу в діжах за формулою:

$$D_{ч} = \frac{21,67 * 100}{33 * 175} = 0,38$$

Режим змінюваності діж (ємностей для бродіння) в хв:

$$Ч = \frac{60}{0,38} = 158 \text{ хв}$$

Число діж (ємностей) на технологічний цикл для кожного сорту визначається за формулою:

$$D_{у} = \frac{76}{158} = 0,48$$

Зайнятість діжі (ємності) для окремого сорту визначається за формулою:

$$T = 5 + 60 + 7 + 4 = 76 \text{ хв}$$

Приймаємо 1 діжу

Тоді ритм загрузки діж становить:

$$ч = \frac{76}{1} = 76 \text{ хв}$$

Кількість тістомісильних машин порційної дії знаходимо за формулою:

$$N_{м} = \frac{10}{76} = 0,13$$

Приймаємо 1 тістомісильну машину KRIOSNA President 75.

Розрахунок тістообробного обладнання

Розрахунок тістоподільних машин

Кількість тістоподільників для кожного виду виробів визначається за формулою:

$$N_{д} = \frac{P_{г*К}}{60*P_{д*т}}, \quad (3.45)$$

					ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

де P_r – годинна продуктивність печі певного сорту, кг/год; m – маса виробу, кг;
 K – коефіцієнт запасу по залишку; P_d – продуктивність дільника, шматків за хвилину.

Таблиця 3.16 Розрахунок тістоподільників

Найменування виробу	Годинна продуктивність, кг	Маса виробу, кг	Продуктивність тістоподільника	Кількість тістоподільників
Паляниця тернопільська	49,09	0,5	60	0,1
Булочка «Росинка»	28,8	0,1	60	0,1
Разом				2

Установлюємо 2 тістоподільника марки РЗ-ХДП

Підбір тістоокруглювальних та тістозакатних машин

Для округлення тістових заготовок застосовуємо тістоокруглювальні машини Т1-ХТС та Т1-ХТН.

Таблиця 3.17 Технічна характеристика тістоокруглювальної машини.

Марка	Продуктивність, шматків на хв.	Маса шматка, кг	Потужність електродвигунів	Габаритні розміри, мм
Т1-ХТС	100	0,05-0,2	0,6	740*710*935
Т1-ХТН	40-100	0,2-1,1	3,6	1015*930*1028

Для додання булочки «Росинка» продовгувато-овальної форми встановлюємо тістозакатувальну машину Т1-ХТ2-3.

Таблиця 3.18 Технічна характеристика тістозакатувальної машини

Марка	Продуктивність, шматків на хв.	Маса шматка , кг	Потужність електродвигунів	Габаритні розміри, мм
T1-XT2-3	До 100	0,055- 0,2	0,75	2300*900*1215

Розрахунок шаф для вистоювання тістових заготовівель

Місткість шафи для кінцевого вистоювання визначаємо за формулою:

$$Q_p = \frac{P_{\Gamma} \cdot T_{\text{в}}}{m \cdot 60}, \quad (3.46)$$

де P_{Γ} – годинна продуктивність печі по даному сорту, кг; $T_{\text{в}}$ – тривалість вистоювання, хв; m – маса одного виробу, кг.

Кількість робочих люльок в шафі для вистоювання визначається за формулою:

$$N_p = \frac{Q_p}{\Pi_{\text{л}}}, \quad (3.47)$$

де $\Pi_{\text{л}}$ – кількість виробів на одній люльці.

Таблиця 3.19 Розрахунок шаф для вистоювання

Найменування виробу	Годинна продуктивність печі, кг	Маса виробу, кг	Ємність шафи для вистоювання, шт	Кількість робочих люльок, шт
Паляниця тернопільська	49,09	0,5	73,6	3
Булочка «Росинка»	28,8	0,1	192	3

Установлюємо шафу для вистоювання БРИЗ-344П.

					ТХ 73.10 003 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		37

3.7. Розрахунок потреби тари

Кількість вагонеток або контейнерів для збереження кожного виду виробів розраховують окремо для кожного виду виробів, а потім підсумовують.

Кількість вагонеток розраховують за формулою:

$$N_B = \frac{P_r \cdot T_{зб}}{P_l \cdot m_l}, \quad (3.48)$$

де P_r – годинна продуктивність печі по даному сорту, кг; $T_{зб}$ – термін збереження виробів, годин; P_l – кількість лотків на вагонетці або в контейнері; m_l – маса виробів на одному лотку, кг.

Таблиця 3.20 Розрахунок контейнерів

Найменування виробів	Годинна продуктивність, кг	Маса виробу, кг	Термін збереження, годин	Кількість лотків, шт	Маса виробів на лотку, кг	Кількість лотків, шт
Паляниця тернопільська	49,09	0,5	6	18	60	0,3
Булочка «Росинка»	28,8	0,1	6	18	60	0,16

Приймаємо 2 контейнера марки ХКЛ-18

4.3 Планування потреби пекарні в ресурсах

4.3.1 Розрахунок річної кількості та вартості сировини і матеріалів

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

Таблиця 4.2 - Розрахунок річної потреби та вартості сировини

Вид сировини та матеріалів	Добова потреба пекарні в сировині та матеріалах, т	Кількість робочих днів на рік	Річна потреба пекарні в сировині та матеріалах, т	Ціна 1т сировини та матеріалів, грн.	Вартість сировини та матеріалів на рік, тис. грн.
1. Сировина та основні матеріали					
Борошно пшеничне в/г	0,26	330	85,8	9620,0	825,4
Борошно пшеничне п/г	0,44	330	145,2	9100	1321,32
Дріжджі	0,017	330	6,27	21528,0	134,98
Сіль	0,012	330	3,96	5265,0	20,85
Вода	0,36	330	118,8	30,0	3,56
Молоко сухе	0,003	330	0,99	30550,0	30,24
Сироватка	0,013	330	4,29	5872,9	25,19
Маргарин	0,017	330	5,61	34710,0	194,72
Цукор	0,008	330	2,64	14690,0	38,78
Разом	0,89	330	293,7		2595,04

4.3.2 Розрахунок потреби пекарні в паливі та електроенергії

Потреба пекарні в паливі та електроенергії на технологічні цілі визначається виходячи з норм витрат енергоресурсів на 1 т продукції та річного обсягу виробництва продукції по двом виробам.

Потреба пекарні в паливі та електроенергії на нетехнологічні цілі (освітлення, обігрів, господарсько-побутові цілі тощо) приймається в розмірі 10 –

					ТХ 73.10 004 00 ДП ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

20% від їх 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 пекарні в натуральному паливі	Тариф за одиницю натурального палива, грн.	Вартість палива на рік, тис. грн.
1	2	3	4	5	6	7
Газ на технологічні цілі	170	1,14	279,18	41 632,11	12,5	520,4
Газ на нетехнологічні цілі	20%					104,08
Разом						624,48

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 пекарні в електроенергії кВт-годину	Тариф за 1кВт-годину, грн.	Вартість електроенергії на рік, тис. грн.
Електроенергія на технологічні цілі	80	279,18	22334,4	2,2	49,14
Електроенергія на нетехнологічні цілі	15%				7,37
Разом					56,51

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

Кількість основних робочих встановлюється методом прямого розрахунку на основі планової розстановки робочих на лінії згідно з довідником “Норми технічного проектування підприємства хлібопекарської промисловості” або приймається по кількості робочих на аналогічних лініях підприємства.

Явочна кількість робочих визначається за формулою (4.2) з урахуванням

					ТХ 73.10 004 00 ДП ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

змінної кількості робочих (Кр) по двом виробам і кількості робочих змін на добу (Кзм):

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

Основна заробітна плата основних робочих визначається як добуток денної тарифної ставки (ДТС) і відпрацьованих годин за рік. Додаткова заробітна плата складає 70% від фонду основної заробітної плати.

Таблиця 4.5 - Розрахунок кількості основних робочих та фонду їх оплати праці

Найменування професії	Кількість робочих в зміну, осіб	Кількість змін на добу	Явочна кількість робочих, осіб	Розряд	Денна тарифна ставка, грн.	Число днів роботи на рік	Число людино - днів відпрацьованих за рік	Середньооблікова кількість працівників, осіб	Основна зарплата, тис. грн.	Додаткова зарплата, тис. грн.	Загальний фонд оплати праці, тис. грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Пекар	2	1	2	V	730,24	330	660	3	481,96		
Тістоміс	2	1	2	IV	636,01	330	660	3	419,77		
Машиніст	1	1	1	IV	636,01	330	330	2	209,88		
Разом	5	1	5	-		330	1320	8	1111,61	778,13	1889,74

Тарифна сітка

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

$$\text{ДТС}_{IV} = 39,26 * 1,35 * 12 = 636,01 \text{ грн.}$$

$$\text{ДТС}_{V} = 39,26 * 1,55 * 12 = 730,24 \text{ грн.}$$

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 визначається шляхом ділення річного фонду оплати праці цієї категорії працюючих на середньооблікову кількість працівників. Середньорічна заробітна плата інших

											Арк.
											42
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата	ТХ 73.10 004 00 ДП ПЗ						

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 робочих	осіб	в % до середньорічної заробітної плати основних робочих	тис.грн.	
1. Робочі:					
- основні	100	8	100	236,22	1889,74
- допоміжні	60	5	115	271,65	1358,25
2. Керівники, спеціалісти, службовці	15	2	120	283,46	566,92
3. Охорона, учні	8	1	70	165,35	165,35
Всього ПВП	-	16	-	-	3980,26

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

$$V_{соц} = 3980,26 * 22\% / 100\% = 875,66 \text{ тис. грн}$$

4.3.4 Розрахунок амортизаційних відрахувань

Амортизація основних виробничих засобів нараховується прямолінійним методом. Річна сума амортизаційних відрахувань визначається за формулою (4.3):

$$A = ОВЗ * \frac{На}{100}, \quad (4.3)$$

де На - середньорічна норма амортизації (15%)

$$A = 470 * 0,15 = 70,5 \text{ тис. грн}$$

4.3.5 Розрахунок інших операційних витрат

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

$$V_{ін} = (3276,03 + 3980,26 + 875,66 + 70,5) * 5\% = 410,12 \text{ тис. грн}$$

					ТХ 73.10 004 00 ДП ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3.6 Складання кошторису витрат на виробництво

Таблиця 4.7 - Кошторис витрат на виробництво

Економічні елементи	Сума витрат, тис. грн.
1. Матеріальні затрати	3276,03
2. Витрати на оплату праці	3980,26
3. Відрахування на соціальні заходи	875,66
4. Амортизація	70,5
5. Інші операційні витрати	410,12
Всього витрат	8612,57

4.4 Планування фінансових результатів впровадження проекту та визначення ефективності капіталовкладень

4.4.1 Розрахунок планового прибутку від реалізації продукції

Прибуток від реалізації продукції визначаємо за формулою (4.4):

$$Pr = \frac{B * P}{100\%} \quad (4.4)$$

де В – всього витрат, тис.грн.

Р - плановий відсоток рентабельності продукції, %

$$Pr = 8612,57 * 0,15 = 1291,89 \text{ тис. грн}$$

4.4.2 Розрахунок обсягу виробленої продукції

Обсяг виробленої продукції визначаємо за формулою (4.5):

$$ТП = В + Пр \quad (4.5)$$

$$ТП = 8612,57 + 1291,89 = 9904,46 \text{ тис. грн}$$

4.4.3 Визначення точки беззбитковості

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

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

$$Vu\text{-зм на весь випуск} = 2595,04 + 520,4 + 49,14 = 3164,58 \text{ тис. грн}$$

$$Vu\text{-зм на } 1\text{т} = 3164,48 / 279,18 = 11,34 \text{ тис. грн}$$

$$Vu\text{-пост} = 8612,57 - 3164,58 = 5447,99 \text{ тис. грн}$$

					ТХ 73.10 004 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

Цо = 9904,46/279,18 = 35,47 тис. грн

Обсяг виробництва в точці беззбитковості визначаємо за формулою (4.6):

$$Tб = \frac{B_{y-пост}}{Ц_о - B_{y-зм}}, \quad (4.6)$$

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

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

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

$$Tб = 5447,99/(35,47-11,34) = 225,78 \text{ т}$$

4.4.4 Розрахунок витрати на 1 грн. виробленої продукції

Витрати на 1 грн. виробленої продукції визначають за формулою (4.7):

$$Вна1грн = \frac{B}{ТП}, \quad (4.7)$$

$$Вна1грн. = 8612,57/9904,46 = 0,87 \text{ грн}$$

4.4.5 Розрахунок продуктивності праці

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

Виробіток в вартісному виразі визначаємо за формулою (4.8):

$$ПП = \frac{ТП}{Ч_{пвп}}, \quad (4.8)$$

$$ПП = 9904,46/16 = 619,03 \text{ тис. грн}$$

Виробіток в натуральному виразі визначаємо за формулою (4.9):

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

де Q – річний обсяг виробництва по двом виробам, т

$$ПП = 279,18/16 = 17,45 \text{ т}$$

4.4.6 Розрахунок ефективності капітальних вкладень

Для оцінки економічної ефективності проекту 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%.

					ТХ 73.10 004 00 ДП ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.8 - Приведені фінансові результати підприємства тис. грн.

Показники	Умовні позначки	Рік втілення проекту				
		1	2	3	4	5
1. Чистий прибуток	Пч	1059,35	1059,35	1059,35	1059,35	1059,35
2. Амортизаційні відрахування	А	70,5	70,5	70,5	70,5	70,5
3. Фінансовий результат	ФР	1129,85	1129,85	1129,85	1129,85	1129,85
4. Приведений фінансовий результат	ПФР	941,54	784,62	653,85	544,87	454,06
5. Сумарний приведений фінансовий результат	СПФР	941,54	1726,16	2380,01	2924,88	3378,94

Чистий прибуток визначаємо за формулою (4.10):

$$Пч = Пр * 0,82 \quad (4.10)$$

$$Пч = 1291,89 * 0,82 = 1059,35 \text{ тис. грн}$$

Фінансовий результат визначаємо за формулою (4.11):

$$ФР = Пч + А \quad (4.11)$$

$$ФР = 1059,35 + 70,5 = 1129,85 \text{ тис. грн}$$

Приведений фінансовий результат визначаємо за формулою (4.12):

$$ПФР_t = \frac{ФР_t}{(1 + 0,2)^t} \quad (4.12)$$

$$ПФР_1 = 1129,85 / (1 + 0,2)^1 = 941,54 \text{ тис. грн}$$

$$ПФР_2 = 1129,85 / (1 + 0,2)^2 = 784,62 \text{ тис. грн}$$

$$ПФР_3 = 1129,85 / (1 + 0,2)^3 = 653,85 \text{ тис. грн}$$

$$ПФР_4 = 1129,85 / (1 + 0,2)^4 = 544,87 \text{ тис. грн}$$

$$ПФР_5 = 1129,85 / (1 + 0,2)^5 = 454,06 \text{ тис. грн}$$

Сумарний приведений фінансовий результат визначаємо за формулою (4.13):

$$СПФР_t = \sum_{i=1}^1 ПФР_t \quad (4.13)$$

Термін окупності КВ визначаємо за формулою (4.14):

					ТХ 73.10 004 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		46

$$T_{ок} = t + \frac{KB - СПФРt}{ПФР_{t-1}} \quad (4.14)$$

$$T_{ок} = 1 + (470 - 941,54) / 941,54 = 1 \text{ рік}$$

Таблиця 4.9 - Техніко-економічні показники проекту

Найменування показників	Дані
1. Річний обсяг виробництва, т	279,18
2. Обсяг виробленої продукції, тис.грн.	9904,46
3. Кількість працівників ПВП, осіб	16,0
4. Продуктивність праці, т	17,45
5. Продуктивність праці, тис.грн.	619,03
6. Прибуток від реалізації продукції, тис.грн.	1291,89
7. Рентабельність продукції, %	15,0
8. Обсяг виробництва в точці беззбитковості, т	225,78
9. Витрати на 1грн ТП, грн.	0,87
10. Сума інвестицій, тис.грн.	470,0
11. Термін окупності, років	1,0

5. Заходи з охорони праці

Вступ

Роль охорони праці полягає в тому, щоб забезпечити людині безпечну роботу на виробництві. Правильно організована робота по забезпеченню безпеки праці підвищує продуктивності праці, зниження нещасних випадків, поломок устаткування.

Розробка заходів з охорони праці потрібно для дотримання безпечної роботи на підприємстві. У розробці заходів має бути включено: усунення впливу на працівників небезпечних і шкідливих виробничих факторів; проведення атестації робочих місць; проведення навчання і перевірки знань з охорони праці; приведення основних фондів у відповідність з вимогами нормативно-правових актів з охорони праці.

Завдання охорони праці полягає в тому, щоб передбачити запобігання небезпечним подіям під час роботи.

Організація охорони праці повинна бути за Законами України «Про охорону праці», «О пожежній безпеці», правилам по техніці безпеки та виробничій санітарії на хлібопекарних підприємствах, санітарним правилам для підприємства хлібопекарної промисловості.

Аналіз та безпека умов праці працівника на робочому місці

Для аналізу умов праці обираємо пекаря в пекарні міста Рені Одеської області.

При виконанні своєї роботи на пекаря можуть впливати такі шкідливі виробничі фактори:

- Підвищена температура поверхні печі, листів та іншого інвентарю;
- Недостатня освітленість робочої зони;
- Ураження електричним струмом;
- Слизькість підлоги, що може призвести до падіння і можливість травмування;
- Підвищена швидкість руху повітря
- Рухомих та обертових частин устаткування.

Для того щоб уникнути травмування та виникненню травмонебезпечних

					ТХ 73.10 005 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		48

ситуацій під час роботи треба дотримуватись таких вимог:

- Використовувати спецодяг та спецвзуття (халат бавовняний або костюм для пекаря, ковпак або косинку, фартух та тапочки, рукавиці)
- Триматися свого робочого місця та тримати його в чистоті;
- Стежити за показанням приладів температурного режиму;
- Переміщати візки з формами повільно, стежити, щоб шлях пересування був вільний, штовхати візок від себе;
- Регулювання температур терморегулятором проводити поступово та повільно;
- Працювати на справному устаткуванні;
- Не наступати на дроти.

Санітарні вимоги праці на пекарні.

- Мікроклімат

До мікроклімату виробничого приміщення, яке нормується згідно з вимогами ДСНЗ 3.в-042-99

- У холодний період року:

Оптимальна температура 16-24 °С. На постійних робочих місцях – 13-25 °С, на не постійних місцях – 12-26 °С.

Оптимальна відносна вологість 40-60%. На постійних та не постійних робочих місцях – 75%.

Оптимальна швидкість руху повітря до 0,3 м/с. На постійних та не постійних робочих місцях не більше 0,5 м/с.

- У теплий період року:

Оптимальна температура 18-25 °С. На постійних робочих місцях – 15-28 °С, на не постійних місцях – 13-30 °С.

Оптимальна відносна вологість 40-60%. На постійних та не постійних робочих місцях – 55-75%.

Оптимальна швидкість руху повітря до 0,4 м/с. На постійних та не постійних робочих місцях не більше 0,6 м/с.

- Освітлення, шум

До освітлення приміщення, яке повинно відповідати вимогам СНип-2-4-79 «Природне і штучне освітлення»:

					ТХ 73.10 005 00 ДП ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

- У всіх виробничих та підсобних приміщеннях повинні бути вжиті заходи щодо максимального використання природного освітлення. Світлові прорізи не повинні бути загородженні обладнанням, готовими виробами, напівфабрикатами тощо;
- Засклена поверхня світлових прорізів повинна очищатися від пилу та кіптяви;
- Розбите скло у вікнах треба негайно замінити на ціле;
- Штучне освітлення може бути загальним та комбінованим та має відповідати вимогам;
- Електричні лампочки повинні бути поміщені в закриті плафони.

Рівень шуму повинен відповідати ДСН-3.3.6-037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» і не повинен перевищувати на робочих місцях 85 дБ.

- Електробезпека

Електробезпека у виробничому приміщенні повинно відповідати вимогам ДНАОП 0.00-1.32.01. Для того щоб уникнути ураження електричним струмом при пошкодженні ізоляції, треба застосувати один з наступних заходів: захисне вимкнення, розподільчий трансформатор, подвійна ізоляція.

- Безпека праці на технологічному обладнанні

Правила техніки безпеки з ротаційною піччю повинні відповідати наступним вимогам:

- Піч не повинна залишатися без догляду;
- Ротаційну піч включати лише у мережу із заземленням
- Проводити роботи з наявністю тріщин, сколів;
- Не можна ставити в гарячу піч ємності при можливості розбризкування або скипання вмісту;
- При роботі з ротаційною піччю необхідно використовувати спеціальні засоби захисту (засоби захисту рук, спеціальний одяг).

					ТХ 73.10 005 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		50

Пожежна безпека

Пожежна безпека повинна відповідати вимогам Закону України «Про пожежну безпеку», «Правил пожежної безпеки в Україні», СНиП 2.01.02-85.

Вибухопожежних матеріалів в даному приміщенні не має.

Категорія приміщення за вибухопожежною і пожежною небезпекою – Д.

Засоби пожежогасіння – вибираємо порошковий вогнегасник, мінімальна кількість 3 шт., пожежна сигналізація та автоматичне пожежогасіння.

Загальні вимоги до евакуаційних шляхів:

- Наявність та напрямок руху до евакуаційних шляхів та виходів має бути позначено відповідними знаками безпеки згідно з ГОСТ 12.4.026-76 та змінами, внесеними в нього ДСТУ ISO 6309:2007.
- До *евакуаційних шляхів* відносять такі, які ведуть до евакуаційного виходу і забезпечують рух протягом певного часу.
- Евакуаційні шляхи повинні утримуватися вільними;
- Кількість та розміри евакуаційних виходів, їх конструктивні рішення, умови освітленості, забезпечення незадимленості, протяжність шляхів евакуації, їх оздоблення повинні відповідати протипожежним вимогам будівельних норм.
- У разі потреби при вимушеній евакуації можуть використовуватися виходи, якими не користуються при звичайному русі.

					ТХ 73.10 005 00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		51

6. Результативна частина

Завданням дипломного проекту передбачено виробництво паляниці тернопільської 0,5 кг та булочки «Росинка» 0,1 кг.

Змінна продуктивність печі складає для паляниці тернопільської – 589,1 кг, для булочки «Росинка» – 345,6 кг, що забезпечує задану продуктивність в пекарні.

При рентабельності продукції 15% прибуток від реалізації складає 1291,89 тис. грн, чистий прибуток – 1059,35 тис. грн, обсяг виробленої продукції – 9904,46 тис. грн, витрати на 1 грн виробленої продукції – 0,87 грн. Термін окупності даного проекту 1 рік.

					ТХ 73.10 006 00 ДП ПЗ	Арк.
						52
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7. Перелік літератури

1. Дробот В.І. Технолоія хлібопекарського виробництва - К: Логос, 2002, - 365 с.
2. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва – К: ТОВ «Руслана» , 1998, - 413 с.
3. Лісовенко О.Т., Руденка-Грицюк О.А., Литовченко І.М. та ін. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв. - К.: Наукова думка, 2000. - 220 с.
4. Гришин А.С. Покатило В.Г. Молодых Н.Н. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности. - М.: Агропромиздат, 1986.
5. Паценко Л. П., Жаркова І. М. Технологія хлібобулочних виробів. - М.: Колос 2006 - 389 с.: Іл.

					ТХ 73.10 007 00 ДП ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум	Підпис	Дата		

Позиція	Найменування	Кіл.	Примітка
1	Просіювач	2	IMPEX FS-500
2	Бункер	2	ХЕ-112
3	Витратна ємкість	6	РЄ
4	Бак холодної води	1	
5	Бак гарячої води	1	
6	Установка УПСР	1	
7	Насос	6	
8	Водомірний бак	2	
9	Установка для дріжджової суспензії	1	
10	Установка для розчину молока	1	
11	Установка СЖР	1	
12	Водомірний бак	1	
13	Установка СЖР	1	
14	Заварювальна машина	1	ХЗМ-100
15	Насос шестеренчастий	1	
16	Паровий котел	1	
17	Регулятор пари	1	
18	Дозатор рідких компонентів	2	
19	Дозатор сипучих компонентів	2	
20	Тістомісильна машина	2	KRONOS President
21	Діжа	4	
22	Діжоперекидач	2	А2-ХДЕ
23	Тістоподільник	2	РЗ-ХДП
24	Тістоокруглювальна машина	2	Т1-ХТН
25	Тістозакатувальна машина	1	
26	Стіл для попередньої розтойки	2	
27	Візок шпилька	6	
28	Шафа остаточної розтойки	2	БРИЗ-334П

					ТХ 73.10 000.00 ДП ГЧ			
З	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат				
Розробив	Касьян				Технологічна схема Літ. Аркуш Аркуші н д п 1 2 гр.4 ТХ-73 ВСП «ОТФК ОНТУ»			
Перевір.	Гришко							
Н. контр.	Пермінов							
Затв.	Ільчишина							

