

**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

Виползова

Андрія Сергійовича

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 Виползова Андрія Сергійовича

Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ТХ-73

Тема дипломного проекту: Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву хліба Шулявського подового 1,0 кг та батонів міських в/г 0,4 кг в хлібопекарному цеху м. Кодима 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: *Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву хліба Шулявського подового 1,0 кг та батонів міських в/г 0,4 кг в хлібопекарному цеху м. Кодима Одеської області.*

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

Дипломник _____ (Виползов А.С.)

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

	стор
Вступ	5...
1. Характеристика об'єкту завдання	6....
2. Технологічна частина	13....
2.1. Характеристика сировини	14....
2.2. Обґрунтування виробу та опис технологічної схеми	16....
2.3. Технохімічний контроль виробництва	21....
3. Розрахункова частина	25....
3.1. Розрахункові дані до проекту	26....
3.2. Розрахунок виробничої потужності лінії	27....
3.3. Розрахунок пофазної рецептури	30....
3.4. Розрахунок виходу виробу, добової витрати сировини	32....
3.5. Розрахунок виробничої рецептури	37....
3.6. Вибір та розрахунок технологічного обладнання
3.7. Розрахунок потреби тари	52....
4. Економічна частина	54....
5. Заходи з охорони праці	64....
6. Результативна частина	70 ...
7. Перелік літератури	71....

										Лист
										5
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

ВСТУП

Сьогодні населення України забезпечується хлібом високо механізованими підприємствами Укрхлібпрому, їх 384 (входять до складу 201 відкритого акціонерного товариства); Укоопспілки, що об'єднує 558 хлібо заводів; Укрпродспілки, до якої входять 58 хлібо заводів потужністю 10-30 т на добу, а також пекарні, які виробляють від 0,2 до 3 т хлібних виробів на добу.

Зі всього об'єму хліба більше 68% виробляють потужні підприємства Укрхлібпрому, 6,9% - Укроперації, 0,8% - Укрпродспілки і 17,2% - пекарні.

Останнім часом спостерігається зростання питомої ваги продукції, що виробляють потужні підприємства. Це пов'язано з вищою якістю і конкурентоздатною ціною на виробі цих підприємств.

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

Відбулися зміни і в асортименті хлібних виробів. У загальному об'ємі виробництва хліба із суміші житнього обдирного і пшеничного сортового борошна складає 38, із пшеничного борошна I сорту - 29, булочні та здобні вироби - 11, бубличні вироби - 0,5; сухарні - 0,1; інші - 0,6%; Дещо розширюється випуск заварних видів хліба. Значно зменшилось виробництво здобних, бубличних, сухарних виробів, хоча асортимент їх розширився за рахунок розроблення нових видів з поліпшеним складом рецептури.

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. Підприємства переходять на порційні способи приготування тіста, що дозволяє значно розширити асортимент виробів. Впроваджуються прискорені технології виробництва хліба, булочних виробів.

					ТХ 73.04.000 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		6

У хлібопекарському виробництві застосовують в основному помелену сіль I, II сортів помелів або 3. Розмір частинок солі визначається номером помелу.

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.

Сіль застосовують також для консервування напівфабрикатів при технологічній необхідності. При внесенні солі в рідкі напівфабрикати знижується їх в'язкість, зменшується піноутворення. Сіль підвищує температуру клейстери-зації крохмалю.

Вимоги до якості хлібопекарських дріжджів

Дріжджі пресовані повинні відповідати ДСТУ 4812:2007. Консистенція – густа, легко ламаються, не мажуться. Колір – сіруватий із жовтуватим відтінком, без темних плям 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 хвилин

					ТХ 73.04.002 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		9

Вимоги до якості цукру-піску

Цукор-пісок повинен відповідати ДСТУ 4623:2006. 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 редукуючи речовин не більше 0,050%. Масова частка золи не більше 0,04%. Масова частка металомагнітних домішок не більше 0,0003%.

Вимоги до якості маргарину

Маргарин повинен відповідати ДСТУ 4465:2005. Смак і запах – слабо молочнокислий, без сторонніх присмаків та запахів. Колір – від білого до світло-жовтого, однорідність по всій масі. Консистенція при 18⁰С – 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.

					ТХ 73.04.002 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		10

2.2. Обґрунтування виробу і опис технологічних схем

Дипломним проектом передбачається проектування потоково-механізованих ліній по виробництву хліба шулявського подового 1,0кг та батонів міських в/г 0,4кг в хлібопекарному цеху м.Кодима Одеської області

Тісто для хліба Шулявського готується на рідкій солоній опарі. Цей метод тістопедення є прогресивним, так як знижує час бродіння тіста, що забезпечує більш інтенсивну окраску скоринки та аромат. Рідкі солоні опари легко транспортувати по трубопроводу, для їх бродіння потрібно менше бродильних ємкостей.

Тісто для батону міського передбачається готувати безопарним прискореним засобом з використанням концентрованої молочнокислої закваски(КМКЗ).

Прискорений спосіб з використанням концентрованої молочнокислої закваски(КМКЗ) передбачає збільшення витрат пресованих дріжджів на 0,5 – 1,0% у порівнянні з рецептурою, внесення при замішуванні тіста 3 – 5% КМКЗ до маси борошна. Тісто замішуються у тістомісильній машині в інтенсивному режимі протягом 3 – 4хв. Температура бродіння тіста 32 – 35 °С.

Процес виробництва починається з підготовки сировини. Борошно доставляється на хлібозавод борошновозом. За допомогою гнучкого шлангу борошно підключається до приймального щитка ХЩП 5. Повітря для транспорту борошна очищується і подається компресорною станцією КС -1 1. шляхом подачі стислого повітря борошно транспортується до силоса ХЕ-160А б для безтарного зберігання.

Перед подачею на виробництво борошно просівають за допомогою просіювача Ш2-ХМВ 8, під час просіювання видаляються сторонні домішки, борошно розпушується магнітним загородженням, що встановлена у вихідних отворах просіювача. Після просіювання борошно через авто- ваги АВ-30НК 9 та

					ТХ 73.04.002 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

безперервно в тістомісильній машині А-ХТТ, куди дозується за допомогою барабанного дозатора залишок борошна, а рідка солоня опара з допомогою дозатора опари. Замішується тісто за допомогою інтенсивної обробки та самопливом потрапляє до коритоподібної ємкості для бродіння, де бродить 60 хвилин, з допомогою лопасного валу виброджене тісто надходить до випускного отвору, розташованому на дні корита. Початкова температура тіста 29⁰С, вологість 44,5%, кінцева кислотність 3,5 град, Із корита тісто поступає до воронки тістоподільника марки Восход –ТД, де ділиться на шматки масою 1,14 кг з допомогою транспортерної стрічки тістові заготовки поступають до тістоокруглювача марки Восход -ТО, де набувають округлу форму та по транспортеру поступають до вистійної шафи марки Т1-ХР-2А-60, де тістові заготовки вистояються 50 хвилин, при температурі 45⁰С та відносній вологості повітря 80%, розстояні тістові заготовки поступають до печі ППЦ-225 та випікають протягом 42 хвилини при температурі 220-250⁰С. Випечений хліб з допомогою стрічкового транспортеру потрапляє на стіл де відбраковується та укладається до вагонеток контейнера марки ХКЛ-18.

					ТХ 73.04.002 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

3. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

3.1 Розрахункові данні проекту

Таблиця 3.1

Найменування	Батон міський	Хліб шулявський
Гатунок виробу	вищий	перший
Маса виробу, кг	0,4	1,0
Спосіб випікання	подовий	подовий
Форма	Довгаста	Округла
Спосіб приготування тіста	Безопарний прискорений	PCO
Розмір виробу, мм	280*90	220*220
Зазор між виробами, мм	30, 0	25,0
Тип печі	ПХС-25М	ПХС-25М
Кількість печей даного гатунку	1	1
Розмір печі, мм		
Довжина печі, мм	12000	12000
Ширина печі, мм	2100	2100
Плановий вихід, %	131,0	133,8
Упікання, %	10,0	9,0
Усихання, %	4,0	3,5
<u>Уніфікована рецептура, кг</u>		
Борошно пшеничне в/г	100,0	-
Борошно пшеничне 1 г	-	100,0
Дріжджі пресовані	1,5	1,0
Цукор-пісок	1,0	-
Сіль	2,5	1,3
Маргарин	-	2,0
<u>Вологість, %</u>		
Борошно пшеничне в/г	14,5	14,5
Дріжджі пресовані	75,0	75,0
Сіль	3,0	3,0
КМКЗ	-	68,0
Тісто	42,5	44,5
Готовий виріб	42,0	44,0
<u>Кислотність, °Н</u>		
Готовий виріб	2,5	3,0
Тісто	3,5	3,0
Опара	-	4,0

КМКЗ	16-18	16-18
<u>Температура, °С</u>		
Борошно пшеничне	20	20
Розчин солі	28	28
КМКЗ	30	30
Дріжджова суспензія	6	6
Розчину солі	20	20
Тісто початкове	29	29
Тісто кінцеве	30	31
<u>Теплоємність, кДж/кг·К</u>		
Борошно пшеничне в/г	1,81	1,81
Сіль	0,92	0,92
Дріжджі пресовані	3,52	3,52
Олії	1,7	1,7
Патоки	2,5-2,7	2,5-2,7
Вода	4,2	4,2
<u>Тривалість, хв.</u>		
Бродіння тіста	40	80-90
Бродіння опари		210
Остаточне вистоювання	40 – 60	35-50
Випікання	17	42
Робота печі на добу	1380	1380

3.2 Розрахунок продуктивності печі, лінії

Годинна продуктивність конвеєрної печі із стрічковим подом, P_r визначається за формулою:

$$P_r = \frac{n * m * 60}{t_b} \quad (3.1)$$

де n – кількість виробів в одному ряду за шириною поду;
 m – маса одного виробу, кг
 t_b – термін випікання, хвилин

Кількість виробів на стрічковому поду, n визначається за формулою:

$$n = n_1 * n_2 \quad (3.2)$$

де n_1 – кількість виробів в одному ряду по ширині поду;
 n_2 – теж саме по довжині поду.

Кількість виробів по ширині поду визначається за формулою:

$$n_1 = \frac{B - a}{b + a} \quad (3.3)$$

де B – ширина поду печі, мм;
 b – ширина виробу, мм;
 a – зазор між виробами, мм.

Кількість рядів по довжині поду визначається за формулою:

$$n_2 = \frac{L - a}{l + a} \quad (3.4)$$

де L – довжина поду печі, мм;
 l – довжина виробів, мм.

Добова продуктивність печі розраховується за формулою:

$$P_d = P_r * 23 \quad (3.5)$$

										Лист
										18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

3.3 Розрахунок пофазної рецептури

Батон міський

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

Тісто готується безопарним прискореним способом. Для прискорення дозрівання тіста в нього вносимо 10% КМКЗ до маси борошна у тісто. Витрату пресованих дріжджів збільшуємо на 1%.

Визначаємо кількість борошна в КМКЗ:

$$M_{\text{б. зак}} = \frac{M_{\text{з}} \cdot (100 - w_{\text{з}})}{100 - w_{\text{б}}} \quad 3.6$$

Де $M_{\text{з}}$ – маса К М К З, кг

$w_{\text{з}}$ – вологість закваски %

$w_{\text{б}}$ – вологість борошна %

$$M_{\text{б.з.}} = \frac{10 \cdot (100 - 68)}{100 - 14,5} = 4 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води в КМКЗ:

$$M_{\text{в зак}} = M_{\text{з}} - M_{\text{б. зак}} \quad 3.7$$

$$M_{\text{в.з.}} = 10 - 4 = 6 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість борошна, яка йде у тісто:

$$M_{\text{б.зал.}} = 100 - 4 = 96 \text{ кг}$$

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	96	14,5	85,5	82,08
Пресовані дріжджі	3,0	75,0	25,0	0,75
Сіль	2,5	3,0	97,0	2,43
Цукор пісок	1,0	78,0	21,0	0,99
КМКЗ	10,0	68,0	32,0	3,2
Разом:	112,5			89,45

Визначаємо масу тіста:

$$M_m = \frac{M_{c.p.} * 100}{100 - W_m} \quad 3.8$$

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

W_m – вологість тіста, %

$$M_T = \frac{89,45 * 100}{100 - 42,5} = 155,56 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води на тісто:

$$M_{в.т} = M_m - M_c \quad 3.9$$

Де M_c - маса сировини у тісті, кг

$$M_{в.т.} = 155,56 - 112,5 = 43,06 \text{ кг}$$

Хліб шулявський

Визначаємо масу сухих речовин у компонентах тіста

Таблиця 3.3 Вміст сухих речовин в тісті

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість %	Вміст сухих речовин	
			%	кг
Борошно пш.1/г	100,0	14,5	85,5	85,5
Дріжджі пресов.	1,0	75,0	25,0	0,25
Сіль кухонна	1,3	3	97,0	1,26
Маргарин	2,0	17,0	83,0	1,66
всього	104,3			88,67

Масу тіста, кг, визначаємо за формулою 3.8

$$M_T = 88,67 * 100 / 100 - 44,5 = 159,76 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води, кг, на тісто за формулою 3.9

$$M_{в.т.} = 159,76 - 104,3 = 55,46 \text{ кг}$$

					ТХ 73.04.003 .00 ДП ПЗ	Лист
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3.4 Розрахунок виходу виробів, добової витрати сировини

Визначаємо втрати борошна до замішування напівфабрикатів за формулою:

$$n_M = \Delta q_M \frac{100 - W_M}{100 - W_T} \quad 3.10$$

де Δq_M – втрати борошна до замішування напівфабрикатів, кг на 100 кг борошна;

W – вологість борошна, %.

Визначаємо втрати борошна і тіста у період замішування за формулою:

$$n_M = \Delta q_{OTX} \frac{100 - W_{OTX}}{100 - W_T} \quad 3.11$$

де Δq_{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:

$$z_{BP} = \frac{(0,95 * C_{СП} + 0,73 * L_K) * (M_C - M_P) * (100 - W_{CP}) * 100}{(100 - W_T)^2} \quad 3.12$$

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

L_K – 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:

$$W_{CP} = \frac{M_M W_M + M_C W_C + M_{ДР} W_{ДР}}{M_M + M_C + M_{ДР}} \quad 3.13$$

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

					ТХ 73.04.003 .00 ДП ПЗ	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$W_M, W_C, W_{др}$ —вологість борошна, солі, дріжджів, %

Визначаємо витрати на розробку тіста за формулою:

$$Z_P = q_P \frac{(W_T - W_M)}{100 - W_T} \quad 3.14$$

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

Визначаємо витрати на випікання за формулою:

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

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

Визначаємо витрати на укладання готової продукції за формулою:

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

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

Визначаємо витрати на усихання за формулою:

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

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

Визначаємо втрати у вигляді крихти та лому за формулою:

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

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

					ТХ 73.04.003 .00 ДП ПЗ	Лист
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Визначаємо втрати від неточності маси штучного хліба за формулою:

$$n_{шт} = \frac{q_{шт} * (M_T - (n_M + n_T + Z_{бр+} + Z_P + Z_{УП} + Z_{УК} + Z_{УС} + n_{КР}))}{100} \quad 3.19$$

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

Втрати від переробки браку визначаємо за формулою:

$$n_{БР} = \frac{q_{БР} * (M_T - (n_M + n_T + Z_{бр+} + Z_P + Z_{УП} + Z_{УК} + Z_{УС} + n_{КР} + n_{шт}))}{100} \quad 3.20$$

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

Визначаємо розрахунковий вихід хліба за формулою:

$$B_{хл} = M_T - (n_M + n_T + Z_{БР} + Z_P + Z_{УП} + Z_{УК} + Z_{УС} + n_{КР} + n_{шт} + n_{БР}) \quad 3.21$$

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

$$K = \frac{P_{доб}}{B_{хл}} \quad 3.22$$

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

$B_{хл}$ - вихід хліба, %

Батон міський

$$K = \frac{19287,5}{134,5} = 143,4$$

					ТХ 73.04.003 .00 ДП ПЗ	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Таблиця 3.4 Добова витрата сировини

Найменування сировини	Кількість у тїсті, кг	Коефіцієнт перерахунку	Витрата сировини на добу, кг
Борошно пшен. в/г	96	143,4	13766,4
Пресовані дріжджі	3,0	143,4	430,2
Сіль	2,5	143,4	358,5
Цукор	1,0	143,4	143,4
КМКЗ	10,0	143,4	1434
Вода	43,06	143,4	6174,8

Хліб шулявський

$$K=13601,74/135,0=100,7$$

Таблиця 3.5 Добова витрата сировини

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Коефіцієнт перерахунку	Витрата сировини за добу, кг
Борошно пшеничне 1/г	100,0	100,7	10070
Дріжджі пресовані	1,0	100,7	100,7
Сіль кухонна	1,3	100,7	130,9
Маргарин	2,0	100,7	201,4
Вода	55,46	100,7	5584,8

3.5 Розрахунок виробничої рецептури

Батон міський

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

$$M_c = M_{\text{цук.}} * 2,5/100 \quad 3.23$$

де $M_{\text{цук.}}$ - маса цукру по рецептурі, кг

2,5-відсоток солі у цукровий розчин

$$M_c = 1,0 * 2,5/100 = 0,025 \text{ кг}$$

Визначаємо масу цукро-сольового розчину, кг за формулою 3.24

$$M_{\text{ц. сол. р}} = (1,0 + 0,025) * 1,33/0,8986 = 1,51 \text{ кг}$$

					ТХ 73.04.003 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата		24

3Визначаємо масу води в цукро-сольовому розчині,кг за формулою 3.25

$$M_{в.} = 1,51 - 1,025 = 0,485 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок солі у сольовому розчині за формулою 3.24

$$M_{с.зал.} = 2,5 - 0,485 = 2,015 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість сольового розчину,кг за формулою 3.26

$$M_{сол.р.} = 2,015 * 100 / 26 = 7,75 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в сольовому розчині,кг за формулою 3.27

$$M_{в.сол.р.} = 7,75 - 0,485 = 7,26 \text{ кг}$$

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

$$M_{др.с} = M_{др.пр} + M_{др.пр} * X \quad 3.25$$

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

X – кількість частин води на одну частину дріжджів пресованих

$$M_{др.с} = 3,0 + (3,0 * 3) = 12,0 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води в дріжджовій суспензії, в кг:

$$M_{в.др.с} = 12,0 - 3,0 = 9,0 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок води на тісто:

$$M_{в.т.зал.} = M_{в.т.} - M_{в.др.с.} - M_{в.цук.р.} - M_{в.ср} \quad 3.28$$

$$M_{в.т.зал.} = 43,06 - (0,485 - 9,0 - 7,26) = 26,31 \text{ кг}$$

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 в/г	96,0	–	96,0
Дріжджова суспензія	12,0	–	12,0
Сольовий розчин	7,75	–	7,75

					ТХ 73.04.003 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		25

Цукро-сольовий розчин	1,51	–	1,51
Вода	26,31	–	26,31
КМКЗ	10,0	-	10,0
Разом:	155,56	-	155,56

Визначаємо завантаження місильної камери:

$$V_k = \frac{300 \cdot 35}{100} = 105 \text{ кг}$$

Визначаємо коефіцієнт перерахування з рецептури попередньої на рецептуру виробничу приготування тіста в об'ємі порції 350л.

$$K = \frac{105}{100} = 1,05$$

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	96,0	–	1,05	100,8	–
Дріжд. суспензія	12,0	–	1,05	12,6	–
Сольовий розчин	7,75	–	1,05	8,13	–
Цукро-сольовий	1,51		1,05	1,58	
КМКЗ	10,0	–	1,05	10,5	–
Вода	26,31	–	1,05	27,62	–
Разом:	155,56			155,56	-
Початкова температура, °С		29			
Термін бродіння, хв.		180			
Кислотність тіста, °Н		3,0 – 2,5			

Визначаємо теплоємність сольового розчину за формулою:

$$C_{p.c.} = \frac{C_{c.} \cdot M_{c.} + M_{v.p.} \cdot C_{v.}}{M_p} \quad 3.29$$

де $C_{c.}$, $C_{v.}$ - теплоємність сировини (солі і води), кДж/кг*К;

$M_{c.}$ - маса солі, кг;

$M_{v.p.}$ - маса води в розчині, кг;

M_p - маса розчину, кг.

$$C_{c.p-ну} = \frac{0,92 \cdot 2,5 + 4,2 \cdot 4,5}{7,75} = 3,35 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

										Лист
										26
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Визначаємо теплоємність дріжджової суспензії:

$$C_{др.с.} = \frac{3,0 * 3,52 + 9,0 * 4,2}{12,0} = 3,9 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Визначаємо теплоємність цукро-сольового розчину

$$C_{ц.с-р} = 1,0 * 0,92 + 1,475 * 4,19 / 1,51 = 3,8 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Визначаємо теплоємність КМКЗ:

$$C_{КМКЗ} = \frac{4 * 1,81 + 6 * 4,2}{10} = 3,24 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Визначаємо температуру води на заміс тіста:

$$T_{оп.} = t_{оп.ноч.} + \frac{M_{б.} * C_{б.} * (t_{оп.ноч.} - t_{б.}) + M_{с.} * C_{с.} * (t_{оп.ноч.} - t_{с.}) + M_{з.} * C_{з.} * (t_{оп.ноч.} - t_{з.}) + M_{др.м.} * C_{др.м.} * (t_{оп.ноч.} - t_{др.м.})}{M_{в.оп.} * C_{в.}} \quad 3.30$$

де топ - температура опари початкова, °С;

t_{др.мол}, t_{с.р-ра}, t_{з.} - температура дріжджового молока, сольового розчину, закваски, °С;

M_{б.}, M_{с.р-ну}, M_{др.мол}, M_{з.} - маса борошна в опарі, сольового розчину, дріжджового молока, закваски, кг;

C_{б.}, C_{с.р-ну}, C_{др.мол}, C_{в.} - теплоємність борошна, сольового розчину, дріжджового молока, води.

$$T_{в} = 29 + \frac{96,0 * 1,81(27 - 20) + 16,0 * 3,35(27 - 28) + 5,76 * 3,9(27 - 6) + 12,0 * 3,37(27 - 20) + 10 * 3,24(27 - 30)}{18,28 * 4,2} = 43,31 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Визначаємо масу тістової заготовки за формулою:

$$M_{т.з.} = \frac{M_{х.хл.} * 100 * 100}{(100 - g_{уп.}) * (100 - g_{ус.})} \quad 3.31$$

g_{уп} - упікання, %

g_{ус} - усихання, %

$$M_{т.з.} = \frac{0,4 * 100 * 100}{(100 - 9,5) * (100 - 4,0)} = 0,46 \text{ кг}$$

Хліб шулявський

					ТХ 73.04.003 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Передбачається приготування тіста на рідкій солоній опарі без дозування води на заміс тіста. Сіль повністю додається в опару.

Кількість борошна на заміс опари визначається в кг за формулою:

$$M_{б.оп} = M_{в.оп}(100 - W_{оп}) + M_{др}(W_{др} - W_{оп}) + M_{с}(W_{с} - W_{оп}) / (W_{б} - W_{оп}) / W_{оп} - W_{б} \quad 3.32$$

де $M_{б.оп}$ - кількість води для приготування опари, кг;

$M_{др}$, $M_{с}$ - кількість дріжджів, солі, кг;

$W_{оп}$, $W_{др}$, $W_{с}$ - вологість опари, дріжджів, солі, %

$$M_{б.оп} = 55,46(100 - 68) + 1,0(75 - 68) + 1,3(0 - 68) / 68 - 14,5 = 34,95 \text{ кг}$$

Для запобігання захворюванню хліба картопляною хворобою передбачається додавання КМКЗ в кількості 5 % до маси борошна у тісті. При виробленні виробів із борошна вищого і першого ґатунку витрата закваски зменшується.

Визначаємо масу борошна в заквасці, кг, за формулою:

$$M_{б.з.} = \frac{M_{з.} * (100 - W_{з.})}{100 - W_{б.}} \quad 3.32$$

де $M_{з.}$ - маса закваски, кг

$W_{з.}$ - вологість закваски, %

$W_{б.}$ - вологість борошна, %

$$M_{б.з.} = 5 * (100 - 68) / 100 - 14,5 = 1,87 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води, кг, в заквасці за формулою:

$$M_{в.з.} = M_{з.} - M_{б.з.} \quad 3.7$$

$$M_{в.з.} = 5 - 1,87 = 3,13 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок борошна, кг:

$$M_{б.зал.} = M_{б.оп} - M_{б.з.} \quad 3.6$$

$$M_{б.зал.} = 34,95 - 1,87 = 33,08 \text{ кг}$$

Для складання виробничої рецептури потрібно замінити сировину розчинами.

Заміну сировини починаємо з сольового розчину.

					ТХ 73.04.003 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28

Визначаємо кількість сольового розчину, кг, за формулою:

$$M_{\text{сол.р-ну}} = \frac{M_c * 100}{C} \quad 3.23$$

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

$$M_{\text{сол.р}} = 1,3 * 100 / 26 = 5,0 \text{ кг}$$

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

$$M_{\text{в.сол.р-ні.}} = M_{\text{сол.р-ну}} - M_c \quad 3.24$$

$$M_{\text{в.сол.р.}} = 5,0 - 1,3 = 3,7 \text{ кг}$$

Робимо заміну пресованих дріжджів, кг, суспензією за формулою 3.25

$$M_{\text{др.с.}} = 1,5(1+3) = 4 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в дріжджовій суспензії, в кг:

$$M_{\text{в.др.с.}} = 4 - 1,0 = 3,0 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок води на рідку солону опару:

$$M_{\text{в.оп.зал.}} = M_{\text{в.т.}} - M_{\text{в.сол.р-ні.}} - M_{\text{в.др.мол.}} - M_{\text{в.з.}} \quad 3.28$$

$$M_{\text{в.оп.зал.}} = 55,46 - 3,7 - 3,0 - 3,13 = 45,63 \text{ кг}$$

Складаємо попередню рецептуру з урахуванням заміни сировини розчинами:

Таблиця 3.8 Попередня рецептура

Найменування сировини	На РСО, кг	На тісто	Разом в тісті, кг
Борошно пшеничне 1/г	33,08	65,05	98,13
Дріжджова суспензія	4,0		4,0
Сольовий розчин	5,0		5,0
Вода	45,63		45,63

					ТХ 73.04.003 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

Мезофільна закваска	5,0		5,0
Рідка опара		92,71	
Маргарин		2,0	2,0
Разом	92,71	159,76	159,76

Розраховуємо виробничу рецептуру на порцію опари. Визначаємо коефіцієнт перерахунку на 100 кг борошна.

$$K = \frac{V * q}{M_{оп.}} \quad 3.34$$

де V – об'єм заварювальної машини, м³;

q – норма завантаження 100 л геометричного об'єму ємності, борошном.

M_{оп.} – маса опари, кг

Для визначення маси порції треба перемножити сировину, яка іде в опару, на коефіцієнт перерахунку

$$K=300*0,8/88,89=2,69$$

Таблиця 3.9 Виробнича рецептура і технологічний режим приготування рідкої опари

Найменування сировини, яка іде на рідку опару	На РСО, кг	Коефіцієнт перерахунку	На порцію, кг
Борошно пшеничне 1с	33,08	2,69	48,76
Дріжджова суспензія	4,0	2,69	16,14
Вода	45,63	2,69	38,87
Мезофільна закваска	5,0	2,69	13,45
Сольовий розчин	5,0	2,69	13,45
t° води на фазу °С	31		
Початкова температура °С	28		
Тривалість бродіння.хв	210-240		
Вологість %	68		

Тісто замішується у тістомісильній машині безперервної дії, тому складаємо виробничу рецептуру на хвилину роботи машини. Визначаємо витрату борошна в хвилину у грамах по формулі:

$$M_{б.хв.} = \frac{M_{б.доб.} * 1000}{T} \quad 3.35$$

де M_{б.доб.} – витрата борошна за добу, кг;

					ТХ 73.04.003 .00 ДП ПЗ	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

T – термін роботи печі за добу, хв. (T=1380 хв.).

$$M_{б.хв} = 10070 \cdot 1000 / 1380 = 7297$$

Визначаємо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на на рецептуру виробничу на 1 хв. по формулі:

$$K = \frac{M_{б.хв.}}{100} \quad 3.36$$

$$K = 7297 / 100 = 72,97$$

Таблиця 3.10 Виробнича рецептура і технологічний режим приготування тіста

Найменування сировини, яка йде у тісто	Маса сировини, кг	Коефіцієнт перерахунку	На 1 хв, г
Борошно пшеничне 1с.	33,08	72,97	1893
Рідка опара	92,71	72,97	4707
Початкова температура С	29		
Кінцева кислотність, град	3,5		
Вологість.%	44,5		
Тривалість вистоювання, хв.	50		
Маса заготовки тіста, кг	1,14		
Тривалість випікання, хв	42,0		

Визначаємо масу тістової заготовки, кг, по формулі: 3.31

$$M_{т.з.} = 1,0 \cdot 100 \cdot 100 / (100 - 9,5)(100 - 3,5) = 1,14 \text{ кг}$$

Визначаємо теплоємність сольового розчину, кДж/кгК:

$$C_{р.с} = 1,3 \cdot 0,92 + 4,27 \cdot 4,2 / 5,77 = 3,35 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Теплоємність дріжджової суспензії становить:

$$C_{др.с} = 1,0 \cdot 3,4 + 1,91 \cdot 4,2 / 4,0 = 3,85 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Визначаємо теплоємність закваски :

$$C_{зак} = 1,87 \cdot 1,8 + 3,13 \cdot 4,2 / 5 = 3,3 \text{ кДж/кг} \cdot \text{К}$$

Визначаємо температуру води, °С:

					ТХ 73.04.003 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

$$\text{Топ.} = 28 + 28,91 * 1,8(28-20) + 5,77 * 3,35(28-20) + 3,41 * 3,85(28-8) + 5 * 3,3(28-36) / 38,36 * 4,2 = 32 \text{ C}$$

3.6 Вибір та розрахунок технологічного обладнання

Таблиця 3.11 Добова витрата сировини

Найменування сировини	Батон міський	Хліб шулявський	Витрата сировини на добу, кг
Борошно пшен. в/г	13766,4	-	13766,4
Борошно пшен. 1г	-	10070	10070
Пресовані дріжджі	430,2	100,7	530,9
Сіль	358,5	130,9	489,4
Маргарин	-	201,4	201,4
Цукор-пісок	434,0	-	434,0
КМКЗ	1434,0	-	1434,0
Вода	6174,8	5584,8	8681,6

Розрахунок обладнання опарного відділення

Батон міський

Для приготування живильної суміші для КМКЗ встановлюється заварювальна машина ХЗМ – 300.

Визначаємо годинну витрату КМКЗ за формулою:

$$M_{\text{КМКЗ}} = M_{\text{доб}} / 23 \quad 3.37$$

$$M_{\text{КМКЗ}} = 1434 / 23 = 62,0 \text{ кг}$$

Загальна місткість, необхідна для бродіння рідкого напівфабрикату, розраховуємо за формулою:

					ТХ 73.04.003 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

$$V_{\text{заг}} = \frac{M_{\text{кккз}} * t_{\text{бр}} * K}{P} \quad 3.38$$

де $t_{\text{бр}}$ - тривалість бродіння, год
 K – коефіцієнт збільшення об'єму закваски
 P - густина закваски, кг/м³

$$V_{\text{заг}} = \frac{62,0 * 18 * 1,3}{800} = 1,4 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей для бродіння:

$$N = 1,4 / 0,55 = 2,5$$

Приймаємо для встановлення 3 ємності марки РЗ ХЧД-5,5.

Рідкі напівфабрикати для хліба обіднього замішуються в заварювальній машині ХЗМ-300.

Визначаємо годинну витрату напівфабрикату за формулою : 3.39

$$M_{\text{г}} = 8257 / 23 = 359,0 \text{ кг}$$

Загальна місткість, необхідна для бродіння рідкого напівфабрикату, розраховується за формулою 3.41:

$$V_{\text{заг}} = \frac{359,0 * 3,5 * 1,3}{800} = 2,0 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей для бродіння:

$$2,0$$

$$N = \frac{2,0}{1} = 2 \text{ шт}$$

$$1$$

Приймаємо до встановлення 3 ємність марки РЗ ХЧД-1 з врахуванням однієї для санобробки

Для розрахунку кількості заварювальних машин застосовують формулу:

					ТХ 73.04.003 .00 ДП ПЗ	Лист
						33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$V_{\text{зав}} = \frac{M_{\text{г.л}} * T (1+X)}{P*60} \quad 3.40$$

Де Т-час зайнятості заварювальної машини

(1+X)- коефіцієнт, враховуючий форми маси при роботі лопатей

$$V_{\text{заг}} = \frac{352,0 * 20 * 1,5}{800*60} = 0,22$$

Кількість заварювальних машин:

$$N = V_{\text{зав}} / V \quad 3.41$$

Де V – робоча місткість машини

$$N = 0,22 / 0,24 = 1 \text{ шт}$$

Кількість замісів за годину:

$$n = 60 * N / T$$

$$n = 60 * 1 / 20 = 3$$

Приймаємо одну заварювальну машину ХЗМ-300

Тісто для хліба шулявського замішується безперервно в тістомісильній машині А2-ХТТ

Тісто для батону міського замішується періодичним способом у тістомісильній машині Прима- 300.

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

$$D = Mб * 100/q * V \quad 3.42$$

де Мб - годинна витрата борошна на тісто, кг
q – кількість борошна на 100л об'єму діжі
V – місткість діжі, л

$$D = 469,0 * 100/30 * 300 = 5,2$$

Режим змінюваності діж:

					ТХ 73.04.003 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

Приймаємо до встановлення 2 тістоподільника «Восход ТД-1».

Приймаємо до встановлення 2 тістоокруглювача «Восход ТО-2».

Для батону міського приймаємо 1 тістозакатувальну машину «Восход ТЗ-3»

Місткість шафи для кінцевого вистоювання визначаємо за формулою:

$$Q_p = \frac{P_g * T_v}{m * 60} \quad 3.46$$

Де P_g – година продуктивність печі по данному сорту, кг

T_v – тривалість вистоювання, хв.

m – маса виробів на 1 люльці, кг

Кількість робочих люльок в шафі для вистоювання визначається за формулою:

$$N_p = \frac{Q_p}{P_{л}} \quad 3.47$$

Таблиця 3.13 Розрахунок шафи для кінцевого вистоювання

Найменування виробу	Годинна продуктивність печі, кг	Маса виробу, кг	Ємність шафи для вистоювання, кг	Кількість робочих люльок, шт
Хліб шулявський	591,38	1,0	$\frac{591,38 * 50}{1,0 * 60} = 445$	$\frac{445}{8} = 55$
Батон міський	838,59	0,4	$\frac{838,5 * 45}{0,4 * 60} = 1260$	$\frac{1260}{6} = 210$

Приймаємо до встановлення 2 вистійні шафи Т1-ХР-2А-60 для хліба шулявського та РШВ для батону міського

Кількість силосів, необхідних для зберігання борошна визначається з розрахунку семидобового запасу та місткості силосів за формулою:

$$C = \frac{M_{доб} * 7}{V_c} \quad 3.48$$

де $M_{доб}$ -добова витрата борошна,т

V_c - місткість силосу,т

Таблиця 3.14 Розрахунок кількості силосів

<i>Сорт борошна</i>	Добова витрата борошна, т $M_{доб.}$	Термін збереження борошна, т, діб.	Характеристика силосу		Кількість силосів
			марка	Місткість, т	
Борошно пшеничне вищого г	13,76	7	ХЕ-160-А	30	$c = \frac{13,76 * 7}{30} = 4$
борошно пшеничне 1 г	1,07	7	ХЕ-160-А	30	$C = 1,07 * 7 / 30 = 1$
Разом					5

Приймаємо до встановлення 5 силосів марки ХЕ-160А.
Для збереження підготовленого до виробництва борошна установлюють бункери місткість 1 – 1,5т.

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

Годинна витрата борошна M , розраховуємо за формулою:

$$M_z = \frac{M_{доб}}{23} \quad 3.49$$

Кількість бункерів для даного сорту визначаємо за формулою:

										Лист
										37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Найменування сировини	Добова витрата борошна, кг	Термін збереження, діб	Запас, кг	Характеристика утсановки		Приймаємо
				Марка	Місткість, т	
Сіль	489,4	15	7341	T1 – ХСБ – 10	10000	N = 7341/10000 = 0,73

Приймаємо до встановлення установку T1 – ХСБ – 10.

Готувати цукровий розчин передбачається у пневматичній установці T1-ХСП

Загальна місткість для збереження цукро-сольового розчину розраховується за формулою:

$$V = \frac{M_{ц.с.} * 100 * K * t_{зб}}{C_{цук.} * 1000} \quad 3.52$$

де $M_{цук.}$ - добова витрата цукру, кг

$t_{зб}$ - термін зберігання розчину, діб

$C_{цук.}$ - концентрація цукру, %

$$V = \frac{434,0 * 100 * 1,25 * 10}{70 * 1000} = 2,7 \text{ м}^3$$

Кількість ємностей

$$N = \frac{2,7}{3,0} = 0,9$$

Приймаємо до встановлення 1 чан марки РЗ-ХТС

3.7 Розрахунок потреби тари та пакувальних матеріалів

Кількість контейнерів розраховуємо за формулою:

$$N = \frac{P_r * t_{зб}}{P_l * m_l} \quad 3.53$$

Де P_r – годинна продуктивність печі по даному сорту, кг;

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

P_l – кількість лотків на контейнері, шт.

m_l – маса виробів на 1 лотку, кг.

Таблиця 3.17 Розрахунок кількості хлібних контейнерів

										Лист
										39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Найменування виробів	Годинна продуктивність, кг	Маса виробу, кг	Термін збереження, годин	Кількість лотків, шт	Маса виробів на лотку, кг	Кількість контейнерів, шт
Хліб шулявський	591,38	1,0	10	18	8	$N = \frac{591,3 \cdot 10}{18 \cdot 8} = 41$
Батон міський	838,59	0,4	6	18	4	$N = \frac{838,5 \cdot 6,0}{18 \cdot 4} = 70$
Всього						111

Приймаємо 111 контейнерів марки ХКЛ-18.

5. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Кожна людина, що працює на виробничому підприємстві, знає, що без проходження інструктажу з охорони та безпеки праці, до роботи його не допустять. Для того щоб забезпечити безпеку праці на виробництві, запобігти виробничий травматизм і профзахворювання створюється служба охорони праці. У яких випадках на підприємстві створюється така служба, які функції вона виконує і які завдання вирішує, регулює звіт законів і положень про охорону праці. Питаннями попередження та усунення чинників, які призводять до виробничого травматизму і профзахворювань займається державний інститут охорони праці. Охорона праці це ціла система. Вона включає в себе не тільки охорону життя і здоров'я працівників, це і правові акти, і соціально-економічні заходи, та санітарно-гігієнічні та організаційно-технічні норми. Також в систему охорони праці входять лікування, профілактика та реабілітація людей, які постраждали на виробництві.

					ТХ 73.04.005 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

Держава гарантує не тільки прийняття, а й реалізацію законів і правових актів, що регулюють дотримання охорони праці. Причому, на державі лежить не тільки нагляд за дотриманням трудового законодавства, а й забезпечення пріоритету збереження життя і здоров'я працівників, експертиза умов праці та профілактика нещасних випадків. Одночасно з цим, Закон зобов'язує роботодавців створювати безпечні і нешкідливі умови праці. Власник отримує від органів державного нагляду дозвіл на роботу підприємства і, таким чином, бере на себе відповідальність за життя і здоров'я своїх працівників. Він зобов'язаний ознайомити своїх співробітників до вимог нормативних актів про охорону праці і стежити за їх неухильним виконанням. Вимоги до складських приміщень та території складів.

Будинки й приміщення складів в залежності від збережених речовин, матеріалів, продукції, сировини і їх упаковки поділяються на категорії А, Б, В, і Д з вибухопожежної та пожежної небезпеки. Ступінь вогнестійкості і

площі в межах пожежних відсіків повинні відповідати вимогам СНиП 2.11.01

. Об'ємно-планувальні рішення складських будівель повинні забезпечувати можливість їх реконструкції, зміни технології складування матеріалів без істотної перебудови будівель. В одній будівлі допускається об'єднання приміщень сховищ, експедицій, приймання, сортування, комплектації, а також побутових, адміністративних та інших приміщень, якщо це не суперечить технологічним, санітарним та протипожежним вимогам.

Допускається експедицію, служби приймання, сортування і комплектації вантажів розміщувати безпосередньо у сховищах без виділення в окремі приміщення. Територія складів, як правило, повинна бути огорожена і мати зовнішнє освітлення. Залежно від характеру розміщується на зберігання вантажу склади можуть бути закритими (опалювальними і неопалюваними), напівзакритими (з навісами) або відкритими. Під'їзні шляхи до складів і майданчиків для складування вантажів повинні мати тверде покриття і

утримуватись у справному стані. Територія і приміщення складів повинні утримуватися в чистоті. Відходи пакувального матеріалу, сміття повинні збиратися в спеціально відведені місця і періодично вивозитися.

Територія складів, вантажно-розвантажувальних майданчиків і під'їзди до них повинні бути освітлені в вечірній та нічний час. Освітленість території складів повинна бути не менше 1 лк, вантажно-розвантажувальних майданчиків та під'їздів до них - не менше 10 лк, в закритих складських приміщеннях - не менше 20 лк.

На території складу повинні бути встановлені покажчики проїздів і проходів, в певних транспортною схемою місцях покажчики: "В'їзд", "Виїзд", "Розворот", знаки обмеження швидкості, дозволених місць стоянок автотранспорту та інше.

Ширина під'їзних шляхів до вантажно-розвантажувальних майданчиків повинна бути не менше 3 м при однобічному і 6,2 м при двосторонньому русі транспортних засобів з відповідними розширеннями на заокругленні дороги.

При розстановці на вантажно-розвантажувальній майданчику під розвантаження чи навантаження декількох автомобілів повинно забезпечуватися відстань між стоять один за одним (в глибину) автомобілями не менше 1 м, між стоять поруч (по фронту) - не менше 1,5 м.

Рух автотранспорту на складах і майданчиках для складування повинно бути організовано відповідно до транспортною схемою і здійснюватися з дотриманням Правил дорожнього руху.

При в'їзді на територію складу або на майданчик для складування повинна бути вивішена схема, на якій мають бути вказані напрямки і маршрути руху транспортних засобів, місця навантаження, розвантаження та стоянки.

Склади повинні мати наскрізний проїзд або кругової об'їзд для автомобілів. Двері складів повинні відкриватися назовні. У всіх складах повинні бути запасні виходи.

					ТХ 73.04.005 .00 ДП ПЗ	Лист
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Експлуатація залізничних колій на складах повинна здійснюватися відповідно до Правил технічної експлуатації залізничного транспорту промислових підприємств.

Відстань між осями суміжних залізничних колій вантажно-розвантажувальних майданчиків має становити 4,4-4,8 м. Відстань між осями колій та розвантажувальної рампою і будь-яким суміжним шляхом повинно бути в межах від 5 до 7,5 м, від осі найближчого шляху до будівель або огорож на прямій ділянці шляху - не менше 3 м.

Забороняється захаращувати і захаращувати під'їзні шляхи, проходи, проїзди й територію складів та майданчиків для складування. Вивільнювана тара, пакувальний матеріал повинні регулярно віддалятися зі складів у спеціально відведені місця.

До наявних на території складу пожежних гідрантів повинен бути забезпечений постійний вільний під'їзд не менше ніж з двох сторін.

Пожежний інвентар (вогнегасники, багри, лопати, бочки з водою, ящик з піском і т.п.) повинен розміщуватися на доступних і видних місцях і бути пофарбований у яскраво-червоний колір. На території складів забороняється куріння, розведення вогню, ремонт або тривала стоянка автомобілів на проїздах, ремонт агрегатів, а також застосування металевих щіток і скребків для зачистки резервуарів з-під легкозаймистих і горючих продуктів. У будівлі складу повинні бути організовані наскрізні або тупикові проїзди з майданчиком не менше 10'10 м для розвороту автомашин. На майданчиках для навантаження і розвантаження тарних штучних вантажів (тюків, ящиків, бочок, рулонів та ін.), Що зберігаються на складах і пакгаузах, повинні бути влаштовані платформи, естакади або рампи заввишки на рівні підлоги транспортних засобів.

					ТХ 73.04.005 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

У випадках неоднакової висоти підлоги транспортних засобів і платформи при вантажно-розвантажувальних роботах повинні застосовуватися трапи, похилі або лати.

У складських приміщеннях повинні бути вивішені таблички із зазначенням максимальної допустимої навантаження на одиницю площі підлоги або стелажа, а також вантажопідйомності застосовуваних підйомно-транспортних засобів.

У приміщенні складу повинна бути аптечка з набором необхідних медикаментів та перев'язувальних матеріалів з переліку, визначеного медичним працівником. На всіх ділянках складу, де це потрібно за умовами роботи (у машин, механізмів, на під'їзних шляхах і в інших небезпечних місцях), повинні бути вивішені попереджувальні написи, пам'ятки, плакати, аншлаги: "Не стій під вантажем!", "Стережись транспорту" і т.п. і знаки безпеки за ГОСТ 12.4.026.

Металеві: арматура, резервуари, трубопроводи, зливно-наливні та ін. Пристрої, розташовані як в приміщеннях складів, так і на відкритих майданчиках, повинні бути заземлені. У закритих складах металопрокату підлоги повинні бути розраховані на навантаження, що виникають при укладанні і зберіганні металопрокату в штабелях і стелажах граничної висоти, при обробленні металопрокату для видачі у виробництво. На підлогах складських приміщень повинні бути нанесені олійною фарбою лінії розмітки, що визначають поздовжні і поперечні проходи і проїзди між штабелями або стелажми і словами - назва зберігається на них вантажу. На майданчиках оброблення металопрокату для видачі у виробництво повинні відводитися спеціальні місця для комплектації і зберігання заказів. Умовія зберігання, санітарні вимоги до транспорту та транспортування хлеба. На деяких підприємствах до складу входить комплексно механізована експлуатація за схемою упр. НДІ. в яку входять наступне обладнання: уніфіковані лотки, контейнери. Транспортне пристрій для подачі хліба до хлебоукладаючим агрегатів з механізмом

					ТХ 73.04.005 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		45

орієнтування хліба, агрегати для укладання хліба, транспортні пристрої, хлібосховища та експедиції, обладнання для комплектації відвантажень партії контейнерів у автохлебовози і вивантаження порожніх контейнерів на хлібозаводі. Механізми орієнтування автохлебовозов і стикування їх з транспортними пристроями експедиції, пульт диспетчера для комплектації контейнерів та обліку продукції, ворота з механізованим приводом, агрегат для санітарної обробки літаків, обладнання для ручного укладання хліба, в аварійних випадках. Транспортні пристрої включають в себе систему стрічкових транспортерів з пристроями для орієнтування, що здійснюють подачу хліба від печей до хлебоукладаючим агрегатам. Особо перспективний контейнерний спосіб зберігання і перевезення хліба та хлібобулочних виробів. При цьому способі контейнери завантажуються в автомашину і вивантажуються з неї з допомогою спеціальних підйомників в магазинах встановлюються в зоні для продажу хліба та хлібобулочних виробів.

Доставка хліба в контейнерах в кілька разів скорочує простої автомашини при завантаженні і вивантаженні хліба, знижує кількість ручних операцій з укладання хліба.

					ТХ 73.04.005 .00 ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

4 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Планування інвестиційних витрат

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

$$КВ = П_{кв} * R_{доб} \quad (4.1)$$

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

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

$$КВ = 500 * 32,9 = 16450,0 \text{ тис.грн.}$$

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

$$ОВЗ = КВ = 16450,0 \text{ тис.грн.}$$

4.2. Планування виробничої програми цеху

Виробнича програма хлібопекарського цеху 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 проекту, де здійснюється вибір провідного обладнання та виконаний розрахунок технічної норми продуктивності потокової лінії. Число днів роботи на рік встановлюється виходячи з прийнятого режиму роботи цеху.

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

					ТХ 73.04.004 .00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.1 Розрахунок виробничої програми цеху

Найменування виробу	Добова ВП, т	Число днів роботи на рік	Річна ВП, т	Коефіцієнт використання ВП	Річний обсяг виробництва продукції, т
Хліб	13,60	330	4488,0	0,9	4039,20
Батон	19,30	330	6369,0	0,9	5732,10
Разом	32,90	330	10857,0	0,9	9771,30

4.3. Планування потреби цеху в ресурсах

4.3.1 Розрахунок річної кількості та вартості сировини і матеріалів

Потребу цеху 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 та матеріалів

Вид сировини та матеріалів	Добова потреба в сировині та матеріалах, т	Кількість робочих днів на рік	Річна потреба в сировині та матеріалах, т	Ціна 1т сировини та матеріалів, грн.	Вартість сировини та матеріалів на рік, тис. грн.
Борошно пшеничне в/г	13,77	330	4544,10	9620	43714,24
Борошно пшеничне 1г	10,070	330	3323,10	9100	30240,21
Дріжджі	0,531	330	175,23	21528	3772,35
Сіль	0,489	330	161,37	5265	849,61
Цукор-пісок	0,434	330	143,22	14690	2103,90
Маргарин	0,201	330	66,33	35932,2	2383,38
Вода	11,760	330	3 880,80	30	116,42
Разом	37,255	-	-	-	83180,13

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 (4.7):

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

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

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

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

$$Tб = 24422,67 / (15,01 - 10,55) = 5479 \text{ т}$$

4.4.4 Розрахунок витрати на 1 грн. виробленої продукції

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

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

$$Вна1грн. = 127536,59 / 146667,07 = 0,87 \text{ грн.}$$

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 (4.9):

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

$$ПП = 146667,07 / 66 = 2226,28 \text{ тис.грн.}$$

Виробіток в натуральному виразі визначаємо за формулою (4.10):

$$ПП = \frac{Q}{Ч_нвп}, \quad (4.10)$$

де Q – річний обсяг виробництва по двом виробам, т

$$ПП = 9771,3 / 66 = 148,3 \text{ т}$$

4.4.6 Розрахунок ефективності капітальних вкладень

					ТХ 73.04.005 .00 ДП ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Результативна частина

Розробивши дипломний проект хлібопекарного цеху по виробництву батонів міських в/г та хліба шулявського 1,0 кг з використанням сучасного обладнання та технологій, можна зробити висновок, що впровадження у виробництво зазначених виробів є актуальним та виправданим.

Під час дипломного проектування були проведені розрахунки технологічних та економічних показників, які відображені у пояснювальній записці. З відповідних вимог проектування було розраховано: витрата сировини, напівфабрикатів власного виробництва, підбір та розрахунок обладнання, розрахунок площі складів, а також вартість сировини та напівфабрикатів.

У процесі виконання економічної частини дипломного проекту було отримано техніко-економічні показники, які засвідчили про ефективність та доцільність впровадження даного проекту:

Прибуток від реалізації продукції-19130,49 т.гр;

Витрати на 1 грн. ТП складають-0,87грн;

Обсяг виробництва продукції в точці беззбитковості буде - 5479 т;

При річному обсязі виробництва-9771,30т;

Рентабельність продукції – 15%;

					ТХ 73.04.006.00. ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7. 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. Гришин А.С., Молодых Н.Н., Покатило Б.Г. Дипломное проектирование предприятий хлебопекарной промышленности. – М.: Агропромиздат, 1986. – 274с
5. Головань Ю.П., Ильинский Н.А., Ильинская Т.Н. Технологическое оборудование хлебопекарных предприятий. – М.: Агропромиздат, 1986. – 382с
6. Гатилин Н.Ф. Проектирование хлебозаводов. – М.: Пищевая промышленность, 1975. - 374с

					ТХ 73.04.000.00. ДП ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Позиція	Найменування	Кіл.	Примітка
1	Компресор «Борець»	1	
2	Масловідвідник ОММ-100	1	
3	Рессивер РВ-2	1	
4	Повітреочисник ХВО	1	
5	Приймальний щиток ХЩП	1	
6	Силос ХЕ-160А	4	
7	Фільтр ХЕ	6	
8	Просіювач Ш2-ХМВ	1	
9	Ваги АВ-50НК	1	
10	Виробничий бункер ХЕ-112	2	
11	Бак холодної води	1	
12	Бак гарячої води	1	
13	Установка для солі Т1-ХСБ-10	1	
14	Водомірний бачок АВБ-100	3	
15	Дріжджемішалка	1	
16	Жиротопка СЖР-300	1	
17	Солемірний бачок	1	
18	Установка Т1-ХСП	1	
19	Паровий котел ДКВР 4/6	1	
20	Парова гребінка	1	
21	Катіонові фільтри	2	
22	Витратна ємність ХЕ-48	4	
23	Водомірний бачок АВБ-100	2	
24	Дозатор сипких компонентів Ш2-ХДА	1	

					ТХ 73.04.000.01 ДП. ГЧ .					
Змм	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат						
Розробив		Виползов			Технологічна схема	Літ.	Аркуш	Ар		
Перевір.		Гришко				н	д	п	1	3
						ВСП «ОТФК ОНТУ»				
Н. контр.		Пермінов								
Затв.										

