

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 4TX-77*

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ

студента технологічного відділення

денної форми навчання

Габінського

Миколи Миколайовича

м. Одеса

2025 р

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

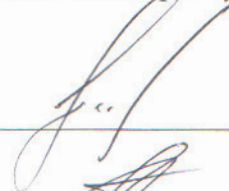
Спеціальність 181

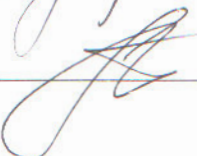
Група 4ТХ-77

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

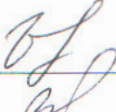
ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ НА ТЕМУ: *Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву батонів «Колосок» в/з 0,4 кг та хліба Прикарпатського 0,9 кг в хлібопекарному цеху м. Татарбунари Одеської області.*

Проектний матеріал складається з пояснювальної записки на 93 сторінках та графічного матеріалу на 2 аркушах.

Дипломник  (Габінський М.М.)

Керівник проекту  (Гришко Г.Ф.)

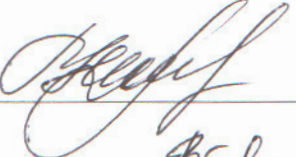
Консультанти:

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  (Касаджик В.В.)

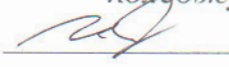
Захист «27» 06 2025 р. Протокол № 4

Оцінка ДКК 4 (добре)

Секретар ДКК 

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

Дата видачі завдання
«10» грудня 2024 р.
Дата закінчення роботи
«28» червня 2025 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ:
Заст. директора
коледжу з НВР
 Беркань І.В.

ЗАВДАННЯ
на дипломний проект

Здобувача освіти Габінського Миколи Миколайовича

Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ТХ-77

*Тема дипломного проекту: **Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву батонів «Колосок» в/з 0,4 кг та хліба Прикарпатського 0,9 кг в хлібопекарному цеху м. Татарбунари Одеської області.***

Затверджена наказом по коледжу 246-А2-ОД від 14.11.2024 р.

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

Зміст і порядок розробки дипломного проекту:

А. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Вступ

- 1. Характеристика об'єкту завдання*
- 2. Технологічна частина*
- 3. Розрахункова частина*
- 4. Економічна частина*
- 5. Заходи з охорони праці*
- 6. Результативна частина*
- 7. Перелік використаної літератури*

Б. ГРАФІЧНА ЧАСТИНА

- 1. Технологічна схема*
- 2. Технологічна схема*

Графік виконання дипломного проекту

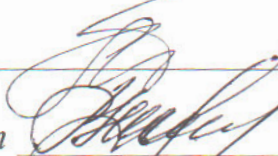
Зміст	Дата виконання
Загальна частина	22.05.2025
Технологічна частина	27.05.2025
Розрахункова частина	31.05.2025
Економічна частина	02.06.2025
Технологічна схема	07.06.2025
Попередній захист	16.06.2025
Захист дипломного проекту	24.06.2024

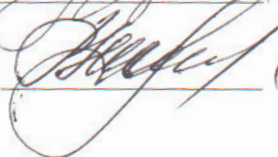
Завдання розглянуто і затверджено на засіданні циклової комісії

Протокол № 4 від «5» листопада 2024р.

Голова циклової комісії  (Ільчишина Н.М.)

Попередній захист проведений, зауваження враховані.

Керівник проекту  (Гришко Г.Ф.)

Старший консультант  (Ільчишина Н.М.)

[illegible]

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
I ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ЗАВДАННЯ	9
1.1.Розрахунок енергетичної цінності виробу	10
II ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	17
2.1 Характеристика сировини.....	17
2.2 Обґрунтування вибору й опис технологічної схеми	20
2.3 Технохімічний контроль виробництва	26
ДСТУ 46.004-99	28
III РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА	31
3.1 Розрахункові дані до проекту	31
3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії	34
3.3 Розрахунок пофазної рецептури	35
3.4. Розрахунок виходу виробу, добової витрати сировини	37
3.5 Розрахунок виробничої рецептури	46
3.6 Вибір та розрахунок технологічного обладнання	57
3.7 Розрахунок площі складів.....	68
3.8. Розрахунок обладнання хлібосховища та експедиції.....	69
IV ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	71
4.1 Планування інвестиційних витрат	71
4.2 Планування виробничої програми	71
4.3. Планування потреби цеху в ресурсах	72
4.4 Планування фінансових результатів впровадження проекту та визначення ефективності капіталовкладень	80
V ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ	86
5.1 Аналіз небезпечних і шкідливих чинників	86
5.2 Розробка заходів з охорони праці	87
VI РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА	91
ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ	93

					ТХ 77.06 000.00ДП ПЗ	Арк
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		6

ВСТУП

Хліб є не лише традиційним продуктом харчування, але й стратегічним товаром щоденного попиту, який займає провідне місце у структурі споживання населення України. За статистичними даними Держстату, середньорічне споживання хлібобулочних виробів на одну особу у 2025 році становило понад 90 кг. Це зумовлює необхідність забезпечення населення якісною, свіжою та доступною продукцією на постійній основі. В умовах зростання цін на енергоносії, сировину та трудові ресурси особливої актуальності набуває завдання впровадження енергоощадних та високопродуктивних технологій у хлібопекарському виробництві.

Сучасне хлібопечення характеризується широким використанням потоково-механізованих ліній, які дозволяють досягти високої стабільності технологічного процесу, знизити питомі витрати, підвищити рівень санітарно-гігієнічної безпеки виробництва та забезпечити стандартизовану якість готової продукції. Застосування безперервного потоку, механізованого транспортування заготовок, автоматизованого дозування сировини, раціонального режиму бродіння та термообробки дозволяє організувати виробництво з мінімальною участю ручної праці, що підвищує як ефективність, так і безпечність праці.

Особливої значущості набуває розвиток хлібопекарських потужностей у малих населених пунктах, де забезпечення споживача свіжою продукцією ускладнене логістичними обмеженнями.

Місто Татарбунари, розташоване в південній частині Одеської області, є районним центром із населенням близько 9 тисяч осіб. Соціально-економічний розвиток міста значною мірою залежить від аграрного сектора, роздрібної торгівлі та підприємництва малого масштабу.

					TX 77.06 000.00ДП ПЗ	Арк
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		7

За відсутності стабільного місцевого виробництва хліба, виникає необхідність щоденного постачання продукції з інших регіонів, що супроводжується підвищеними витратами, зменшенням строку реалізації та зниженням органолептичних властивостей готових виробів.

Даний дипломний проєкт базується на проєктуванні потоково-механізованої лінії з виробництва хлібобулочних виробів у складі асортименту: батон “Колосок” масою 0,4 кг та хліб “Прикарпатський” масою 0,9 кг. Ці вироби є традиційними для українського споживача та мають сталий попит. Проєкт передбачає розрахунок потужності цеху, вибір сировини, побудову раціональної технологічної схеми, підбір спеціалізованого обладнання, організацію технологічних зон згідно з принципами зонування виробничих площ.

У роботі детально розглянуто питання енергозабезпечення виробництва, розробка та побудова технологічної роботи, а саме: організації режимів ферментації, формування та випікання, забезпечення умов зберігання готової продукції. Особливу увагу приділено питанням охорони праці, виробничої санітарії, пожежної та електробезпеки. Окрім того, проведено техніко-економічне обґрунтування ефективності проєкту, включаючи розрахунок точки беззбитковості, строку окупності та потреби у трудових ресурсах.

Реалізація запропонованого проєкту дозволить забезпечити місто Татарбунари свіжою продукцією щоденного попиту, скоротити логістичні витрати, створити нові робочі місця та підвищити рівень продовольчої безпеки регіону. Розроблена потоково-механізована лінія відповідає сучасним вимогам технічного проєктування, забезпечує належний рівень автоматизації процесів та передбачає можливість подальшої модернізації виробництва.

					TX 77.06 001.00ДП ПЗ	Арк
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		8

I ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ЗАВДАННЯ

Дипломним проєктом передбачено виробництво батонів "Колосок" в/с 0.4 кг, та хліба Прикарпатського 0.9 кг. Стандарти якості даних виробів регламентуються ТУУ 46.22.066-96 та ТУУ 46.22.60-95 відповідно.

Батони «Колосок» в/с повинні відповідати встановленим вимогам за комплексом органолептичних показників. Виріб має видовжену овально-подовжену форму з чітко вираженим одним поздовжнім прорізом, утвореним шляхом надрізу тістової заготовки перед посадкою в піч, що забезпечує контрольоване розтріскування скоринки під час випікання. Поверхня скоринки — рівна, без підгорілостей, з кольоровою гамою від світло-золотистої до насичено-коричневої, що свідчить про достатню карамелізацію поверхневих шарів тіста.

М'якуш повинен бути рівномірно пропеченим, з пружною, еластичною консистенцією, без ознак підвищеної вологості чи непромісу. Пористість — тонкостінна, з рівномірно розподіленими порами, що забезпечує оптимальні органолептичні властивості. Смак і аромат — характерні для даного виду хлібобулочного виробу, без присутності сторонніх запахів або присмаків, що могло б свідчити про мікробіологічне псування чи порушення санітарно-гігієнічних умов виробництва.

Хліб «Прикарпатський» характеризується округлою, не розпливчастою формою хлібини. Допускається наявність 1–2 незначних злипів, які не впливають на загальну форму та масу виробу. Поверхня може мати помірну шорсткість і борошністість у зоні нижньої скоринки, що є допустимим технологічним відхиленням. Допускається включення прянощів — зокрема кмину — відповідно до рецептури, яке зумовлює специфічні ароматичні характеристики готового продукту.

Колір скоринки — від світло-жовтого до темно-коричневого, без ознак підгоряння, що свідчить про оптимальний режим термічної обробки.

					TX 77.06 001.00ДП ПЗ	Арк
						9
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

М'якуш має бути повністю пропеченим, структурно сформованим, з розвинутою капілярно-пористою структурою, еластичним і сухим на дотик. Смакові властивості – насичені, гармонійні, із виразним хлібним ароматом, без сторонніх домішок.

Фізико-хімічні параметри обох видів продукції мають відповідати нормам, наведеним у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. Фізико-хімічні показники батонів «Колосок» та хліба «Прикарпатський»

Найменування показника	Характеристика показника	
	Батони «Колосок»	Хліб «Прикарпатський»
1	2	3
Маса, кг	0,4	0,9
Вологість, % не більше	42	46
Кислотність, град не більше	2,5	7
Пористість, % не більше	70	65
Масова частка на сухі речовини цукру, % не більше	3,5	-
Масова частка на сухі речовини жиру, % не більше	-	-

1.1.Розрахунок енергетичної цінності виробу

Енергетична цінність — це кількісний показник енергії, яку організм людини отримує в результаті метаболічного розщеплення основних нутрієнтів (вуглеводів, жирів і білків), що входять до складу продукту. Вимірюється в кілокалоріях (ккал) або кілоджоулях (кДж).

У виробництві хлібобулочних виробів енергетична цінність є одним із ключових показників харчової цінності продукції. Вона залежить від

					TX 77.06 001.00ДП ПЗ	Арк
						10
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

рецептурного складу, технологічної обробки та якісних характеристик сировини.

Для споживача цей показник має важливе значення, оскільки хліб традиційно є продуктом щоденного вжитку, що забезпечує значну частину добової потреби в енергії. Разом з тим, надмірне споживання висококалорійних хлібобулочних виробів, особливо з додаванням цукру, жиру або начинок, може сприяти порушенню енергетичного балансу, збільшенню маси тіла та підвищенню ризику метаболічного синдрому, діабету 2 типу й серцево-судинних захворювань.

Тому на етапі технологічного проектування нових хлібобулочних виробів доцільно враховувати калорійність у поєднанні з біологічною цінністю, засвоюваністю та харчовою безпечністю продукту.

Для розрахунку хімічного складу виробів записують витрати сировини на 100 г продукції. Масу сировини в кг на 100 г продукту обчислюють за формулою 1.1:

$$GC = \frac{Gc^{100} \cdot 100}{V_{хл} \cdot 1000} \quad (1.1)$$

де: Gc^{100} - маса сировини на 100 кг. борошна, кг;

$V_{хл}$ - Вихід хліба, %.

Для кожного виду сировини записують частку білків, жирів, вуглеводів засвоюваних та не засвоюваних мінеральних речовин, мінеральних речовин, кислот і визначають масу їх у сировині GC , в грамах за формулою 1.2:

$$GC = \frac{GC \cdot Gp}{100} \quad (1.2)$$

де: Gc - маса сировини для 100 г продукту;

Gp - частка хімічних речовин у сировині.

Затрати сухих речовин $Z_{срвг}$, на бродіння визначають за формулою 1.3:

$$Z_{срвг} = \frac{Z_{ср} \cdot 100}{V_{хл}} \quad (1.3)$$

Масу кислот G_k , г на 100 г продукту в перерахунку на молочну кислоту г/град визначають за формулою 1.4:

					ТХ 77.06 001.00ДП ПЗ	Арк
						11
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

$$G_k = K \cdot 0,09 \quad (1.4)$$

де: К- кислотність хліба, град;

0,09 – коефіцієнт перерахунку кислотності на молочну кислоту г/град.

Батони «Колосок»

Розрахуємо масу сировини в кг на 100 г продукту за формулою 1.1.

$$G_{\text{борошно пшеничне в/г}} = \frac{100 \cdot 100}{135 \cdot 1000} = 0,074 \text{ кг}$$

$$G_{\text{дріжджі хлібопекарські пресовані}} = \frac{1,5 \cdot 100}{135 \cdot 1000} = 0,001 \text{ кг}$$

$$G_{\text{сіль харчова кухонна}} = \frac{1,3 \cdot 100}{135 \cdot 1000} = 0,00096 \text{ кг}$$

$$G_{\text{цукор пісок}} = \frac{3,5 \cdot 100}{135 \cdot 1000} = 0,0026 \text{ кг}$$

$$G_{\text{маргарин столовий}} = \frac{2 \cdot 100}{135 \cdot 1000} = 0,0015 \text{ кг}$$

Розрахуємо частку білків, жирів, вуглеводів засвоюваних та не засвоюваних мінеральних речовин, мінеральних речовин, кислот і визначимо їх масу і сировині кожного виду, за формулою 1.2:

Борошно пшеничне вищого гатунку:

$$G_{\text{білки}} = \frac{0,074 \cdot 10,3}{100} \cdot 1000 = 7,62 \text{ г}$$

$$G_{\text{жири}} = \frac{0,074 \cdot 1,29}{100} \cdot 1000 = 0,95 \text{ г}$$

$$G_{\text{вуглеводи}} = \frac{0,074 \cdot 74,29}{100} \cdot 1000 = 54,97 \text{ г}$$

$$G_{\text{мінеральні речовини}} = \frac{0,074 \cdot 0,4}{100} \cdot 1000 = 0,3 \text{ г}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$G_{\text{білки}} = \frac{0,001 \cdot 12,5}{100} \cdot 1000 = 0,125 \text{ г}$$

$$G_{\text{жири}} = \frac{0,001 \cdot 0,4}{100} \cdot 1000 = 0,004 \text{ г}$$

$$G_{\text{вуглеводи}} = \frac{0,001 \cdot 83}{100} \cdot 1000 = 0,83 \text{ г}$$

$$G_{\text{мінеральні речовини}} = \frac{0,001 \cdot 0,1}{100} \cdot 1000 = 0,001 \text{ г}$$

Цукор-пісок:

$$G_{\text{вуглеводи}} = \frac{0,0026 \cdot 99,8}{100} \cdot 1000 = 2,59 \text{ г}$$

$$G_{\text{мінеральні речовини}} = \frac{0,0026 \cdot 0,03}{100} \cdot 1000 = 0,00078 \text{ г}$$

					ТХ 77.06 001.00ДП ПЗ	Арк
						12
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Маргарин столовий:

$$GC^{\text{білки}} = \frac{0,0015 * 0,2}{100} * 1000 = 0,003 \text{ г}$$

$$GC^{\text{жири}} = \frac{0,0015 * 82}{100} * 1000 = 1,23 \text{ г}$$

$$GC^{\text{вуглеводи}} = \frac{0,0015 * 0,8}{100} * 1000 = 0,012 \text{ г}$$

$$GC^{\text{мінеральні речовини}} = \frac{0,0015 * 0,03}{100} * 1000 = 0,00045 \text{ г}$$

Обчислюємо суму білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, вуглеводів у всій сировині разом, та відображаємо в таблиці 1.2:

Таблиця 1.2 Харчова цінність сировини на батони «Колосок»

Найменування	Білки	Жири	Вуглеводи	Мінеральні речовини
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне в/г	7,62	0,95	54,97	0,3
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,125	0,004	0,83	0,001
Цукор-пісок	-	-	2,59	0,00078
Маргарин столовий	0,003	1,23	0,012	0,00045
Всього	7,75	2,18	58,4	0,30

Обчислюємо затрати сухих речовин $Z_{\text{ср}}$, в г, на бродіння за формулою 1.3:

$$Z_{\text{ср}} = \frac{3 * 100}{135} = 2,22$$

Обчислюємо масу кислот G_k , г на 100 г продукту в перерахунку на молочну кислоту г/град за формулою 1.4:

$$G_k = 2,5 * 0,09 = 0,225$$

Маса води у продукті становить:

$$G_v = 100 - (7,75 + 2,18 + 58,4 + 0,30 + 0,225) = 31,5 \text{ г}$$

Обчислюємо енергетичну цінність виробу:

					ТХ 77.06 001.00ДП ПЗ	Арк
						13
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Білки: $7,75 \cdot 4 = 31$ кКал

Жири: $2,18 \cdot 9 = 19,62$ кКал

Вуглеводи: $58,4 \cdot 3,8 = 221,92$ кКал

Молочна кислота: $0,225 \cdot 3,6 = 0,81$ кКал

Сума відповідає енергетичній цінності:

$31 + 19,62 + 221,92 + 0,81 = 273,35$ кКал

Енергетична цінність батонів «Колосок» становить 273,35 кКал або 1143,7 кДж.

Хліб «Прикарпатський»

Розрахуємо масу сировини в кг на 100 г продукту за формулою 1.1.

$$GC_{\text{пшеничне борошно 1/г}} = \frac{60 \cdot 100}{141,5 \cdot 1000} = 0,0424 \text{ кг}$$

$$GC_{\text{житнє обдирне}} = \frac{40 \cdot 100}{141,5 \cdot 1000} = 0,0283 \text{ кг}$$

$$GC_{\text{дріжджі хлібопекарські пресовані}} = \frac{0,5 \cdot 100}{141,5 \cdot 1000} = 0,000353 \text{ кг}$$

$$GC_{\text{сіль кухонна харчова}} = \frac{1,4 \cdot 100}{141,5 \cdot 1000} = 0,000989 \text{ кг}$$

$$GC_{\text{кмин}} = \frac{0,5 \cdot 100}{141,5 \cdot 1000} = 0,000353 \text{ кг}$$

Розрахуємо частку білків, жирів, вуглеводів засвоюваних та не засвоюваних мінеральних речовин, мінеральних речовин, кислот і визначимо їх масу і сировині кожного виду, за формулою 1.2:

Борошно пшеничне першого гатунку:

$$GC_{\text{білки}} = \frac{0,0424 \cdot 10,6}{100} \cdot 1000 = 4,494 \text{ г}$$

$$GC_{\text{жири}} = \frac{0,0424 \cdot 1,3}{100} \cdot 1000 = 0,5512 \text{ г}$$

$$GC_{\text{вуглеводи}} = \frac{0,0424 \cdot 68}{100} \cdot 1000 = 28,832 \text{ г}$$

$$GC_{\text{мінеральні речовини}} = \frac{0,0424 \cdot 0,4}{100} \cdot 1000 = 0,1696 \text{ г}$$

					ТХ 77.06 001.00ДП ПЗ	Арк
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		14

Борошно житнє обдирне:

$$GC_{\text{білки}} = \frac{0,0283 \cdot 8,9}{100} \cdot 1000 = 2,5187 \text{ г}$$

$$GC_{\text{жири}} = \frac{0,0283 \cdot 1,2}{100} \cdot 1000 = 0,3396 \text{ г}$$

$$GC_{\text{вуглеводи}} = \frac{0,0283 \cdot 73}{100} \cdot 1000 = 20,659 \text{ г}$$

$$GC_{\text{мінеральні речовини}} = \frac{0,0283 \cdot 0,25}{100} \cdot 1000 = 0,07075 \text{ г}$$

Дріжджі хлібопекарські пресовані:

$$GC_{\text{білки}} = \frac{0,000353 \cdot 12,5}{100} \cdot 1000 = 0,0441 \text{ г}$$

$$GC_{\text{жири}} = \frac{0,000353 \cdot 0,4}{100} \cdot 1000 = 0,001412 \text{ г}$$

$$GC_{\text{вуглеводи}} = \frac{0,000353 \cdot 83}{100} \cdot 1000 = 0,2930 \text{ г}$$

$$GC_{\text{мінеральні речовини}} = \frac{0,000353 \cdot 0,1}{100} \cdot 1000 = 0,000353 \text{ г}$$

Кмин:

$$GC_{\text{білки}} = \frac{0,000353 \cdot 17,81}{100} \cdot 1000 = 0,0629 \text{ г}$$

$$GC_{\text{жири}} = \frac{0,000353 \cdot 22,27}{100} \cdot 1000 = 0,0786 \text{ г}$$

$$GC_{\text{вуглеводи}} = \frac{0,000353 \cdot 44,243}{100} \cdot 1000 = 0,156178 \text{ г}$$

$$GC_{\text{мінеральні речовини}} = \frac{0,000353 \cdot 7,6}{100} \cdot 1000 = 0,02683 \text{ г}$$

Обчислюємо суму білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, вуглеводів у всій сировині разом, та відображаємо в таблиці 1.3.

Обчислюємо затрати сухих речовин $Z_{\text{ср,в}}$ г, на бродіння за формулою 1.3:

$$Z_{\text{ср,в}} = \frac{3,3 \cdot 100}{141,5} = 2,33 \text{ г}$$

Обчислюємо масу кислот G_k , г на 100 г продукту в перерахунку на молочну кислоту г/град за формулою 1.4:

$$G_k = 5,5 \cdot 0,09 = 0,495$$

					ТХ 77.06 001.00ДП ПЗ	Арк
						15
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Маса води у продукті становить:

$$G_v = 100 - (7,12 + 0,97 + 49,49 + 0,27) = 42,15 \text{ г}$$

Обчислюємо енергетичну цінність виробу:

$$\text{Білки: } 7,12 \cdot 4 = 28,48 \text{ кКал}$$

$$\text{Жири: } 0,97 \cdot 9 = 8,73 \text{ кКал}$$

$$\text{Вуглеводи: } 49,49 \cdot 3,8 = 188,062 \text{ кКал}$$

$$\text{Молочна кислота: } 0,495 \cdot 3,6 = 1,782 \text{ кКал}$$

Сума відповідає енергетичній цінності:

$$28,48 + 8,73 + 188,062 + 1,782 = 227,054 \text{ кКал}$$

Енергетична цінність хлібу «Прикарпатський» становить 227,054 кКал
або 949,086 кДж.

Таблиця 1.3 Харчова цінність сировини для хлібу «Прикарпатський»

Найменування сировини	Білки	Жири	Вуглеводи	Мінеральні речовини
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне 1/г	4,494	0,5512	28,832	0,1696
Борошно житнє обдирне	2,5187	0,3396	20,659	0,07075
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,0441	0,00141	0,2930	0,000353
Кмин	0,0629	0,0786	0,156178	0,02683
Всього	7,12	0,97	49,49	0,27

					ТХ 77.06 001.00ДП ПЗ	Арк
						16
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

II ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Характеристика сировини

Для виробництва батонів «Колосок» в/г 0,4 кг та хлібу «Прикарпатський» 0,9 кг необхідна наступна сировина: борошно пшеничне вищого гатунку, борошно пшеничне першого гатунку, борошно житнє обдирне, дріжджі хлібопекарські пресовані, сіль кухонна харчова, маргарин столовий, цукор-пісок, кмин.

Якість сировини є ключовим фактором, що безпосередньо визначає показники якості готової хлібобулочної продукції. У зв'язку з цим, уся сировина, що використовується у виробництві, повинна відповідати вимогам чинного законодавства, а також затвердженим державним стандартам та технічним умовам.

Борошно пшеничне вищого гатунку. Постачається згідно з вимогами ДСТУ 46.004:99. Має бути тонкого помелу, з білим або біло-кремовим кольором, притаманним даному виду продукту. Запах – чистий, без сторонніх домішок (затхлості, плісняви). Смак – нейтральний або злегка солодкуватий. Мінеральні домішки не допускаються. Зараженість шкідниками хлібних запасів – виключена. Технохімічні показники:

- Вологість – не більше 14,5 %
- Зольність – не більше 0,55 %
- Кислотність – 1–2 °Т
- Клейковина – у межах, характерних для групи сильного борошна
- Прохід через сито №43 – не менше 98 %
- Масова частка металоманітних домішок – не більше 3 мг/кг

Борошно пшеничне першого гатунку. Виробляється відповідно до ДСТУ 46.004:99. Відрізняється більшим вмістом оболонкових частинок, що зумовлює злегка сіруватий або кремуватий відтінок.

Вміст клейковини – вищий, ніж у борошні вищого гатунку, що забезпечує добру газоутримувальну здатність тіста.

					ТХ 77.06 002.00ДП ПЗ	Арк
						17
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Основні показники:

- Вологість – не більше 14,5 %
- Зольність – не більше 0,75 %
- Кислотність – 2–3 °Т
- Клейковина – 28–32 %
- Біологічна повноцінність – вища, ніж у борошна вищого гатунку.

Борошно житнє обдирне. Відповідає вимогам ДСТУ 7047:2009. Отримується шляхом грубішого помелу, містить підвищену кількість оболонкових частинок зерна. Має сіруватий або світло-коричневий колір, специфічний смак і запах, властиві житу. Характерні показники:

- Вологість – не більше 15,0 %
- Зольність – не більше 1,6 %
- Кислотність – 5–7 °Т
- Вміст сирого протеїну – не менше 9 %
- Механічні домішки – відсутні
- Прохід через сито – не менше 96 %

Дріжджі хлібопекарські пресовані. Згідно з ДСТУ 4812:2007, дріжджі повинні бути однорідної консистенції, з типовим для них запахом, сіруватого з жовтуватим відтінком кольору. Показники якості:

- Вологість – не більше 75 %
- Підйомна сила (експрес-метод) – не більше 70 хв
- Кислотність – у день виготовлення – не більше 120 мг оцтової кислоти /100 г; через 12 діб – не більше 300 мг
- Мальтазна активність – не менше задовільної (до 100 хв)
- Температура зберігання – від 0 до +4 °С

Сіль кухонна харчова. Використовується відповідно до ДСТУ 3583:2015, як сіль I або II сорту, найчастіше помелу №1 або №2. Містить не більше 0,45 % (I сорт) або 0,85 % (II сорт) нерозчинних у воді речовин. Функціональне значення:

					TX 79.05 002.00ДП ПЗ	Арк
						18
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

- Підвищує структурну цілісність тіста
- Знижує активність протеолітичних ферментів
- Регулює процеси бродіння
- Посилює смакові властивості готової продукції

Вода. Повинна відповідати ДСанПіН 2.2.4-171-10 щодо мікробіологічних і фізико-хімічних показників.

- Загальна кількість мікроорганізмів – не більше 100 КУО/мл
- Колі-титр – не менше 300 мл
- Колі-індекс – не більше 3
- Жорсткість – у межах 7–10 ммоль/дм³ (впливає на клейковиноутворення)

Вода бере участь у гідратації білків і крохмалю, забезпечує реологічні властивості тіста, впливає на швидкість ферментації.

Цукор-пісок Відповідає ДСТУ 4623:2023. Являє собою кристалічну масу білого кольору, без сторонніх запахів і присмаків, добре розчинну у воді.

Характеристики:

- Масова частка сахарози – не менше 99,7 %
- Вологість – не більше 0,1 %
- Зола – не більше 0,027 %
- Редукувальні речовини – не більше 0,04 %
- Прозорість розчину – висока, без осаду

Цукор регулює інтенсивність бродіння, покращує забарвлення скоринки та смакові характеристики виробів.

Маргарин столовий. Маргарин повинен відповідати ДСТУ 4465:2005. Виготовляється у вигляді водно-жирової емульсії з вмістом жиру від 40 % до 80 %. Показники якості:

- Зовнішній вигляд – однорідна пластична маса, без сторонніх включень
- Колір – від білого до кремового

					TX 79.05 002.00ДП ПЗ	Арк
						19
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

- Смак і запах – вершкові, без сторонніх присмаків
- Масова частка вологи – не більше 16 %
- Кислотність – не більше 2 °Т

Функції в технології тіста: підвищення пластичності, формування пористої структури, подовження строку зберігання продукції.

Кмин. Використовується як ароматизатор і компонент з антибактеріальними властивостями. Кмин характеризується високим вмістом ефірних олій, переважно карвону, які надають виробам характерного пряного смаку й аромату.

- Вологість – не більше 12 %
- Запах – пряний, характерний, без ознак пліснявіння
- Сторонні домішки – не допускаються

Використання кмину у хлібопеченні покращує органолептику, збільшує мікробіологічну стійкість і позитивно впливає на функціональні властивості продукції.

2.2 Обґрунтування вибору й опис технологічної схеми

Дипломним проєктом передбачено проєктування потоково-механізованої лінії по виробництву батонів "Колосок" в/с 0.4 кг, та хліба Прикарпатського 0.9 кг в хлібопекарському цеху.

Тісто для батонів «Колосок» готується на великій густій опарі. Цей спосіб відрізняється від традиційного більшою кількістю борошна, що зброджується в опарі. Це призводить до накопичення в опарі та тісті більшої кількості продуктів бродіння, підвищення кислотності, покращення смаку та аромату виробів, а також продовження терміну зберігання свіжості. Завдяки збільшенню кількості зброженого борошна в опарі та інтенсивному обробленню тіста при замішуванні, скорочується тривалість його дозрівання, що загалом зменшує тривалість технологічного процесу.

Тісто для хлібу «Прикарпатський» готуємо із застосуванням рідкої закваски, що є сучасним та технологічно раціональним методом тістоведення.

					TX 79.05 002.00ДП ПЗ	Арк
						20
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Використання рідких заквасок дозволяє зменшити тривалість і трудомісткість стадії бродіння тіста, що особливо актуально в умовах потоково-механізованого виробництва. Порівняно з традиційними густими заквасками, процеси приготування, зберігання, дозування та транспортування рідких заквасок значно простіші в реалізації, потребують меншого простору та забезпечують стабільність мікробіологічного складу ферментованої основи.

Підготовка сировини

Підготовка сировини до виробництва є початковим та надзвичайно відповідальним етапом технологічного процесу хлібопечення. Саме на цьому етапі закладається основа стабільної якості готової продукції, оскільки від правильності виконання операцій з підготовки сировини залежать реологічні властивості тіста, ефективність бродильних процесів, структура м'якуша, смак та аромат виробів.

Борошно доставляється на хлібозавод борошновозами у безтарному вигляді. За допомогою гнучкого шлангового з'єднання борошно подається на підприємство через приймальний щиток 1, який виконує функцію первинного вузла з'єднання системи пневмотранспорту. Транспортування борошна здійснюється пневматичним способом — стисле повітря, попередньо очищене в компресорній установці, забезпечує подачу борошна по трубопроводу до вертикального силосу типу 2 ХЕ-160-А, призначеного для безтарного зберігання сипкої сировини.

Перед направленням на виробничу лінію борошно проходить обов'язкову операцію просіювання на просіювальній машині 3. Цей процес забезпечує видалення випадкових сторонніх домішок, а також аерацію і розпушення борошна. У конструкції просіювача передбачено магнітне загородження, яке затримує ферромагнітні включення, що могли потрапити до сировини в процесі транспортування або зберігання.

Після просіювання борошно дозується автоматичними вагами 4 і через підваговий бункер пневмотранспортом подається у виробничі бункери

					TX 79.05 002.00ДП ПЗ	Арк
						21
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

добового запасу 5, звідки здійснюється подача безпосередньо до тістомісильних машин.

Пресовані *хлібопекарські дріжджі* зберігаються в холодильних камерах при температурі +4...+6 °С, що забезпечує збереження їх біохімічної активності. Безпосередньо перед використанням дріжджі розводяться у воді у співвідношенні 1:3 у спеціальній дріжджемішалці 7. Для цього використовується вода з водомірного бака 6. Отримана дріжджова суспензія подається у витратну ємність, звідки надходить до тістомісильної дільниці.

Кухонна сіль у тісто вноситься у вигляді 26% розчину. На підприємстві передбачено централізовану систему підготовки соляного розчину. Тверда сіль, що надходить автотранспортом, засипається в спеціальну залізобетонну ємність 11, де відбувається її розчинення у воді. Після відстоювання і фільтрації готовий розчин накопичується у витратній ємності, звідки подається в заміс тіста через дозувальне обладнання.

Доцільним буде використовувати *цукрово-сольовий розчин*, через те, що він не кристалізується при температурі приміщення, добре транспортується і зберігає свої властивості протягом трьох місяців. Цукор з мішків засипають у бак, що має мішалки для розчинення 7. В отриманий розчин цукру з мірного бачка додають сольовий розчин густиною 1200 кг/м³ та воду з водомірного бачка. Цукор-пісок перед розчиненням не очищують. Цукрово-сольовий розчин очищують на фільтрі, що встановлений між баком і насосом. Для приготування цукрово-сольового розчину використаю установку Т1-ХСП, з подальшим зберіганням в ємності ХЕ-48 8.

Маргарин надходить у ящиках або бочках. У цій упаковці маргарин зберігають на піддонах у холодному темному приміщенні або холодильнику з постійною циркуляцією повітря при температурі не вище 10°C. Маргарин зберігає якість при температурі 0-4° С два місяці; 4-10 °С – 1,5. Перед надходженням на виробництво - розтоплюють. Для цього його звільняють від упаковки, очищують поверхню від забруднення, подрібнюють на шматки, перевіряють внутрішній стан жиру і закладають у ємкість з паровою рубашкою

					TX 79.05 002.00ДП ПЗ	Арк
						22
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

та мішалкою, звідки вона поступає у витратну ємкість. Розтоплений маргарин перед подачею на виробництво проціджують крізь дротяне сито з отворами не більше 3,0 мм.

Вода. Водопостачання підприємства здійснюється від централізованої міської мережі. На хлібозаводі встановлено два витратних баки: один для холодної води 13 (розрахований на восьмигодинну виробничу потребу), інший — для гарячої 14 (із запасом на чотири години безперервної роботи). Наявність таких баків дозволяє регулювати подачу води необхідної температури для різних технологічних операцій.

Пара, необхідна для термічної обробки тіста, миття обладнання та побутових потреб, виробляється у власному котельному відділенні підприємства паровим котлом, який забезпечує безперервне тепло- і паропостачання виробничих процесів.

Процес виробництва батонів «Колосок»

Приготування тіста на великих густих опарах передбачає вміст в опарі 70% всього борошна, інтенсивне оброблення тіста під час замішування, скорочення терміну бродіння до 45 хв. В умовах безперервного способу – вологість 41-43%. Тривалість бродіння опари 3,5 год, температура 29°C. За цим способом в опарі 2/3 всього борошна протягом 3,5год піддається дії ферментів і мікроорганізмів, що обумовлює прискорення дозрівання тіста, накопичення ароматичних і смакових речовин.

Для забезпечення інтенсивного оброблення тіста при періодичному способі термін замішування подовжують до 15-20 хв.

При безперервному способі приготування тіста на великих густих опарах застосовують тістоприготувальні агрегати. В даному випадку агрегат И8-ХТА-6. До складу цього агрегату входять тістомісильні машини безперервної дії для замішування опари і тіста, обладнання для транспортування опари і тіста, дозувальне пристрої, ємкості для бродіння опари і тіста.

					ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ	Арк
						23
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Так, в агрегаті И8-ХТА-6 замішування опари і тіста здійснюється у тістомісильних машинах безперервної дії. Початкова температура опари 29°C. Бродіння опари відбувається у стаціонарному бункері . Завантаження секцій бункера опарою здійснюється лопатевим нагнітачем.

Із бункера 16 виброджена опара за допомогою дозатора 19 по трубопроводу направляється у тістомісильну машину для замішування тіста 20, туди ж дозується маргарин, сольовий розчин, цукровосольовий розчин, залишок води та борошна з дозуючої станції та по борошнопроводу. Для інтенсивного оброблення тіста, його замішують протягом 15 хвилин. Замішене тісто по тістопроводу транспортується в корито для бродіння 21, де воно виброджує 45 хв.

Виброджене тісто за допомогою лопатного валу надходить до випускного отвору, розташованому на дні корита. Із корита тісто потрапляє в воронку ділильно-укладально машини ХДЗ-У 22, де ділиться на шматки масою 0,45 кг, поділені тістові заготовки потрапляють до тістоокруглювача Sabotin-1 24, де набувають форму кулі. Під час округлення тістових заготовок структура тіста стає більш однорідна, газові вкраплення розміщуються в тісті рівномірно. На поверхні тіста закриваються пори, утворюється газонепроникаюча оболонка, що попереджає адгезію тістових заготовок. Потім тістові заготовки потрапляють до тістозакатувальної машини VVS-864 25, де вони набувають довгасто-овальної форми батона. Наступним кроком є попереднє вистоювання протягом 7 хвилин в 4-х ярусному стрічковому транспортері 26.

Заготівки потрапляють до шафи остаточного вистоювання Г4-ХРП-25 27, де вистоюються 45 хв., при температурі 45°C та відносній вологості повітря 85%. Надалі тістові заготовки потрапляють до тунельної печі А2-ХПК-25 28, де надрізаються механічним ножом та випікаються 25 хв при температурі 220- 250°C.

Випечені батони за допомогою транспортера потрапляють на циркуляційний пластинчатий стіл 29, де відбраковуються та укладаються на

					ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ	Арк
						24
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

вагонетки ВКЛ 18, де охолоджуються.

Після охолодження готова продукція пакується у пакувальній машині марки QUICKPACK 31 у термозбіжну плівку. Готова продукція зберігається на вагонетках ВКЛ 18.

Процес виробництва хлібу «Прикарпатський»

Живильна суміш для приготування рідкої закваски готується в заварювальній машині типу ХЗМ-300 32, яка забезпечує рівномірне змішування компонентів та стабільність температурного режиму. Дозування борошна здійснюється автоматизованим дозатором сипких компонентів марки Ш2-ХДА 15, що забезпечує точність внесення інгредієнта. Вода подається через водомірний бачок 6, що дає змогу підтримувати необхідне співвідношення компонентів і гарантувати стабільну вологість закваски.

Процес замішування триває 15–20 хвилин, до досягнення вологості 68 %. Замішана маса перекачується насосом до ємностей для бродіння марки ХЕ-47 33, які попередньо містять частину стиглої закваски з попередньої партії — це забезпечує неперервність мікробіологічного процесу. Закваска ферментується протягом 210 хвилин при температурі 28 °С до досягнення кінцевої кислотності 9 °Т.

Після завершення бродіння закваска розділяється: 50 % спрямовується на приготування тіста, решта — залишається для підтримання культури та відновлення наступної партії.

Ферментована маса надходить до витратної ємності марки ХЕ-48, звідки подається на тістозаміс.

Процес замішування тіста відбувається безперервно в тістомісильній машині А2-ХТТ 34, яка забезпечує інтенсивну механічну обробку маси та формування однорідної тістової структури. У заміс дозуються: залишок борошна, рідка закваска, сольовий розчин, дріжджова суспензія та кмин — через дозувальну станцію Ш2-ХДА 15.

Готове тісто самопливом надходить у коритоподібну ємність, призначену для бродіння 21. Процес ферментації триває 60 хвилин, при цьому перемішування здійснюється лопатевим валом, що забезпечує рівномірний

					ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ	Арк
						25
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

розвиток клейковинного каркасу й утворення кислотності. Початкова температура тіста становить 29 °С, вологість — 47 %, кінцева кислотність — 8 °Т.

Після бродіння тісто спрямовується до випускного отвору на дні корита й потрапляє у воронку ділильно-укладальної машини ХДЗ-У 23, де розподіляється на тістові заготовки масою 1,02 кг. Далі тістові заготовки округлюють на тістоокруглювачі Sabotin-1 24, та направляють на остаточне вистоювання до шафи Г4-ХРП-25 27. Процес остаточного вистоювання триває 60 хвилин. По закінченню остаточного вистоювання тістові заготовки направляють у піч А2-ХПК-25 28 та випікаються 50 хвилин при температурі 220-250 °С.

Випечені хлібини за допомогою транспортера потрапляють на циркуляційний пластинчатий стіл 29, де відбраковуються та укладаються на вагонетки в хлібні контейнери ВКЛ-18, де охолоджуються.

Після охолодження готова продукція пакується у пакувальній машині марки QUICKPACK у термозбіжну плівку. Готова продукція зберігається у хлібних контейнерах на вагонетках.

2.3 Технохімічний контроль виробництва

Основним завданням хлібопекарської промисловості є стабільне виготовлення високоякісної продукції, що відповідає сучасним вимогам. Із кожним роком галузь розвивається, зростає попит на якісні хлібобулочні вироби. Для дотримання встановлених стандартів якості на підприємствах хлібопекарської промисловості здійснюється ретельний технохімічний контроль.

Технохімічний контроль у хлібопекарському виробництві передбачає застосування хімічних методів аналізу сировини, напівфабрикатів та готових виробів, а також органолептичну оцінку всіх етапів виробництва. Контроль здійснюється центральною та цеховими лабораторіями, які функціонують у складі підприємства.

					ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ	Арк
						26
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Центральна лабораторія виконує ключову функцію основного контрольного органу хлібозаводу. Її основні завдання включають:

- перевірку якості всієї сировини, напівфабрикатів і пакувальних матеріалів при їх надходженні;
- регулярний контроль стану сировини та напівфабрикатів, що зберігаються на складах;
- періодичну оцінку готової продукції на відповідність вимогам стандартів;
- аналіз причин відхилень у якості та розробку заходів щодо їх усунення;
- бактеріологічний контроль сировини, особливо тієї, що використовується без термічної обробки;
- перевірку дотримання санітарних норм та інструкцій щодо недопущення сторонніх домішок у продукцію;
- контроль роботи цехових лабораторій для забезпечення правильного ведення технологічного процесу.

Діяльність лабораторії спрямована на забезпечення високої якості продукції, впровадження ефективних технологій, дотримання рецептур і технологічних нормативів, зменшення втрат і перевитрат сировини, а також досягнення стабільних показників виходу продукції.

Лабораторні методи контролю включають:

- органолептичну оцінку (вигляд, запах, смак, консистенцію);
- фізичні методи (вологість, об'єм, пористість тощо);
- хімічні аналізи (визначення вмісту білків, жирів, золи, кислотності);
- мікробіологічні дослідження.

Результати аналізів заносяться до відповідних журналів: обліку вхідної сировини, контролю якості напівфабрикатів, готової продукції, а також контролю процесів у цехах.

Завдяки систематичному контролю, проведеному відповідно до стандартів, хлібопекарські підприємства здатні виробляти якісну продукцію, що відповідає нормативним вимогам і очікуванням споживачів.

					TX 79.05 002.00ДП ПЗ	Арк
						27
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1. Об'єкти та методи технохімічного контролю при виробництві батонів «Колосок» та хліба «Прикарпатський»

Стадія тех.процесу, н/ф, сировина	НТД	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне вищого гатунку та борошно пшеничне першого гатунку	ДСТУ 46.004-99	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, хруст	Органолептично	У кожній партії
		Вологість	Висушування	У кожній партії
		Кислотність	Титрування	У кожній партії
		Кількість та якість клейковини	Відмивання, (ІКД-1)	У кожній партії
		Хлібопекарські властивості борошна	Пробне випікання	У кожній партії
Борошно житнє обдирне	ДСТУ 8791:2018	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, хруст	Органолептично	У кожній партії
		Вологість	Висушування	У кожній партії
		Кислотність	Титрування	У кожній партії
		Кількість та якість клейковини	Відмивання, прилад ІКД-1	У кожній партії
		Хлібопекарські властивості борошна	Пробне випікання	У кожній партії
Дріжджі хлібопекарські пресовані	ДСТУ 4812:2007	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція	Органолептично	У кожній партії
		Вологість	Висушування	У кожній партії
		Кислотність	Титрування	У кожній партії
		Підйомна сила	Пробний заміс (контролюється підняття тіста)	У кожній партії

					ТХ 79.05 002.00ДП ПЗ	Арк
						28
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5
Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах.	Органолептично	У кожній партії
Цукор пісок	ДСТУ 4374:2005	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах.	Органолептично	У кожній партії
Маргарин столовий	ДСТУ 4465:2005	Зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція.	Органолептично	У кожній партії
Кмин	ДСТУ ISO 6465:2003	Зовнішній вигляд, смак, запах	Органолептично	У кожній партії
Велика густа опара (ВГО), рідка закваска (РЗ) та тісто	-	Тривалість бродіння	Замір часу	3-4 рази на зміну
		Вологість	Висушування (ВЧ)	3-4 рази на зміну
		Кінцева кислотність	Титрування	3-4 рази на зміну
		Температура	Замір температури (термометр)	3-4 рази на зміну
		Підйомна сила	Підйом тіста	3-4 рази на зміну
Розробка тіста	-	Маса тістової заготовки	Зважування	3-4 рази на зміну
		Форма тістової заготовки	Візуально	3-4 рази на зміну
		Тривалість вистоювання	Замір часу	3-4 рази на зміну
		Температура у вистоювальній шафі	Замір температури (термометр)	3-4 рази на зміну
Випікання	-	Тривалість випікання	Замір часу	3-4 рази на зміну
		Температура печі	Замір температури	3-4 рази на зміну
Готовий виріб хліб «Прикарпатський»	ТУУ 46.22.60-95	Зовнішній вигляд, запах смак	Органолептично	У кожній партії
		Маса	Зважування	У кожній партії
		Вологість м'якушки	Висушування	У кожній партії
		Кислотність м'якушки	Титрування	У кожній партії

1	2	3	4	5
Готовий виріб батони «Колосок»	ТУУ 46.22.066- 96	Зовнішній вигляд, запах смак	Орагнолептично	У кожній партії
		Маса	Зважування	У кожній партії
		Вологість м'якушки	Висушування	У кожній партії
		Кислотність м'якушки	Титрування	У кожній партії
		Масова частка цукру на СР	Прискорений рефрактометричний	У кожній партії
		Масова частка жиру на СР	Прискорений рефрактометричний	У кожній партії

					ТХ 77.06 002.00ДП ПЗ	Арк
						30
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

ІІІ РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

3.1 Розрахункові дані до проєкту

Таблиця 3.1 Розрахункові дані до проєкту.

Найменування виробу	Батон «Колосок»	Хліб «Прикарпатський»
1	2	3
Гатунок виробу	Вищий	Перший
Маса виробу, кг	0,4	0,9
Спосіб випікання	Подовий	Подовий
Форма	Довгасто-овальна	Кругла
Спосіб приготування тіста	ВГО	РЗ
Розмір виробу, мм	290×100	190×190
Зазор між виробами, мм	30	30
Тип печі	А2-ХПК-25	А2-ХПК-25
Кількість печей для даного гатунку	1	1
Плановий вихід, %	133	139,4
Упікання, %	8	8
Усихання, %	4	4
Уніфікована рецептура, кг		
Борошно пшеничне в/г	100	-
Борошно пшеничне 1/г	-	60
Борошно житнє обдирне	-	40
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	0,5
Сіль кухонна харчова	1,3	1,4
Цукор-пісок	3,5	-
Маргарин столовий	2,0	-
Кмин	-	0,5

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						31
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

1	2	3
Вологість, %		
Борошно пшеничне в/г	14,5	-
Борошно пшеничне 1/г	-	14,5
Борошно житнє обдирне	-	14,5
Дріжджі пресовані хлібопекарські	75	75
Сіль харчова кухонна	0,3	0,3
Маргарин столовий	15	-
Кмин	-	12
Тісто	42,5	47
Готовий виріб	42	46,5
Кислотність, град		
Велика густа опара	3,5	-
Рідка закваска	-	9,0-11,0
Тісто	3,0	9
Готовий виріб	2,5	5,5
Температура, °C		
Борошно пшеничне в/г	18	-
Борошно пшеничне 1/г	-	18
Борошно житнє обдирне	-	18
Цукрово-сольовий розчин	20	-
Сольовий розчин	20	18
Маргарин столовий	40	-
Дріжджова суспензія	6	6
Кмин	-	6

1	2	3
Велика густа опара початкова	27	-
Велика густа опара кінцева	29	-
Рідка закваска початкова	-	28
Рідка закваска кінцева	-	30
Тісто початкове	30	31
Тісто кінцеве	31	32
Теплоємність		
Борошно пшеничне в/г	1,81	1,81
Цукрово-сольовий розчин	2,27	-
Маргарин столовий	1,97	-
Дріжджова суспензія	4,025	3,89
Сольовий розчин	3,35	3,35
Вода	4,2	4,2
Тривалість, хв		
Бродіння ВГО	210	-
Бродіння РЗ	-	210
Бродіння тіста	45	60
Попереднє вистоювання	7	-
Остаточне вистоювання	45	60
Випікання	25	50
Робота печі за добу	1380	1380

3.2 Розрахунок виробничої потужності лінії

Виробнича потужність лінії визначається виробничою потужністю печі. Для випіканні хлібу «Прикарпатський» та батонів «Колосок» застосуємо тунельну піч типу А2-ХПК-25.

Продуктивність печі за годину $P_{\text{год}}$, кг/год, обчислюють за формулою 3.1:

$$P_{\text{год}} = \frac{N \cdot n \cdot g \cdot 60}{\tau_{\text{вип}}} \quad (3.1)$$

де: N — кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі, шт.;

n — кількість виробів по ширині поду тунельної печі, шт.;

g — стандартна маса виробу, кг;

$\tau_{\text{вип}}$ — тривалість випікання, хв.

Кількість виробів у ширину поду тунельної печі (n , шт.) визначають з урахуванням ширини поду, габаритів виробів (довжини або ширини — залежно від форми), способу їх укладання та необхідного проміжку між ними за наступною формулою 3.2:

$$n = \frac{B - a}{b + a}, \quad (3.2)$$

де: B , b — ширина, відповідно, поду печі та виробу, мм;

a — проміжок між виробами, мм.

Кількість рядів виробів по довжині поду тунельної печі N , шт., визначають за формулою 3.3:

$$N = \frac{L - a}{l + a}, \quad (3.3)$$

де: L , l — довжина, відповідно, поду печі та ширина або довжина виробу, мм.

У випадку хлібу «Прикарпатський», замість ширини та довжини, використовуємо значення діаметру.

Добову продуктивність печей $P_{\text{доб}}$, кг/добу, визначаємо за формулою 3.4:

$$P_{\text{доб}} = P_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{вип}} \quad (3.4)$$

де: $\tau_{\text{вип}}$ — кількість годин роботи печі на добу

Занесемо розрахунки у зведену таблицю 3.2

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						34
Зм	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.2. Розрахунки виробничої потужності лінії

Найменування	Хліб «Прикарпатський»	Батон «Колосок»
1	2	3
Ширина поду печі, мм	2100	2100
Довжина поду печі, мм	12000	12000
Зазор між виробами, мм	30	30
Кількість виробів по ширині поду, шт	9	6
Кількість виробів по довжині поду, шт	54	92
Тривалість випікання, хв	50	25
Продуктивність печі на годину, кг/год	524,88	529,92
Продуктивність печі на добу, кг/доб	12072,24	12188,16

3.3 Розрахунок пофазної рецептури

Проводимо поетапний розрахунок за наступними формулами:

Масу тіста, кг, визначаємо за формулою 3.5:

$$M_T = \frac{M_{с.р.} \cdot 100}{100 - W_T} \quad (3.5)$$

де: $M_{с.р.}$ - маса сухих речовин, кг;

W_T - вологість тіста, %

Визначаємо кількість води, кг, на тісто за формулою 3.6:

$$M_{в.т} = M_T - M_c \quad (3.6)$$

де: M_c - маса сировини у тісті, кг.

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						35
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Батон «Колосок»

Таблиця 3.3.1. Розрахунок пофазної рецептури для батонів «Колосок»

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість, %	Вміст сухих речовин	
			%	кг
Борошно пшеничне в/г	100	14,5	85,5	85,5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75	25	0,375
Сіль кухонна харчова	1,3	0,3	99,7	1,3
Цукор-пісок	3,5	0,14	99,86	3,49
Маргарин столовий	2	15	85	1,7
Всього:	108,3			92,37

Масу тіста, кг, визначаємо за формулою 3.5:

$$M_T = \frac{92,37 \cdot 100}{100 - 42,5} = 160,64 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води, кг, на тісто за формулою 3.6:

$$M_{в.т} = 160,64 - 108,3 = 52,34$$

Хліб «Прикарпатський»

Таблиця 3.3.2. Розрахунок пофазної рецептури для хліба «Прикарпатський»

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість, %	Вміст сухих речовин	
			%	кг
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне 1/г	60	14,5	85,5	51,30
Борошно житнє обдирне	40	14,5	85,5	34,20

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						36
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5	75	25	0,12
Сіль кухонна харчова	1,4	0,3	99,7	1,40
Кмин	0,5	12	85	0,44
Всього:	102,4			87,47

Масу тіста, кг, визначаємо за формулою 3.5:

$$M_T = \frac{87,47 \cdot 100}{100 - 47} = 165,04 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води, кг, на тісто за формулою 3.6:

$$M_{в.т} = 165,04 - 102,4 = 63,0$$

3.4. Розрахунок виходу виробу, добової витрати сировини

Розрахунок виходу готової продукції, Вхл %, виконують, виходячи з величини маси тіста та з урахування всіх втрат і витрат на виробництво за формулою 3.7:

$$V_{ХЛ} = M_T - (n_M + n_T + Z_{бр} + Z_p + Z_{уп} + Z_{ук} + Z_{ус} + n_{кр} + n_{шт} + n_{бр}) \quad (3.7)$$

Визначаємо втрати борошна до замішування напівфабрикатів за формулою 3.8:

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

де: q_M – втрати борошна до замішування напівфабрикатів, кг на 100 кг

борошна;

W – вологість борошна, %.

Визначаємо втрати борошна і тіста у період замішування за формулою 3.9:

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						37
Зм	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

Середньозважену вологість визначаємо за формулою 3.10:

$$W_{CP} = \frac{M_M W_M + M_C W_C + M_{ДР} W_{ДР}}{M_M + M_C + M_{ДР}} \quad (3.10)$$

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

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

Визначаємо витрати при бродінні тіста за формулою 3.11 :

$$З_{БР} = \frac{(0.95 \cdot C_{СП}) \cdot (M_C - M_P) \cdot (100 - W_{CP}) \cdot 100\%}{(100 - W_T)^2} \quad (3.11)$$

де: $C_{СП}$ – вміст спирту 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

Визначаємо витрати на розробку тіста за формулою 3.12:

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

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

Визначаємо витрати на випікання за формулою 3.13:

$$З_{УП} = q_{УП} \cdot \frac{M_T - (n_M + n_T + З_{БР} + З_P)}{100} \quad (3.13)$$

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

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						38
Зм	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо витрати на укладання готової продукції за формулою 3.14:

$$З_{ук} = \frac{q_{укл} * (M_T - (n_M + n_T + З_{бр} + З_p + З_{уп}))}{100} \quad (3.14)$$

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

Визначаємо витрати на усихання за формулою 3.15:

$$З_{ус} = \frac{q_{ус} * (M_T - (n_M + n_T + З_{бр} + З_p + З_{уп} + З_{ук}))}{100} \quad (3.15)$$

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

Визначаємо втрати у вигляді крихти та лому за формулою 3.16:

$$n_{кр} = \frac{q_{кр} * (M_T - (n_M + n_T + З_{бр} + З_p + З_{уп} + З_{ук} + З_{ус}))}{100} \quad (3.16)$$

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

Визначаємо втрати від неточності маси штучного хліба за формулою 3.17:

$$n_{шт} = \frac{q_{кр} * (M_T - (n_M + n_T + З_{бр} + З_p + З_{уп} + З_{ук} + З_{ус} + n_{кр}))}{100} \quad (3.17)$$

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

Втрати від переробки браку визначаємо за формулою 3.18:

$$n_{бр} = \frac{q_{кр} * (M_T - (n_M + n_T + З_{бр} + З_p + З_{уп} + З_{ук} + З_{ус} + n_{кр} + n_{шт}))}{100} \quad (3.18)$$

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

Для батонів «Колосок»

Визначаємо втрати борошна до замішування напівфабрикатів за формулою 3.8:

$$n_M = 0,03 \cdot \frac{100 - 14,5}{100 - 42,5} = 0,04 \text{ кг}$$

Визначаємо втрати борошна і тіста у період замішування за формулою 3.9:

$$n_m = \Delta q_{отх} \frac{100 - 32}{100 - 42,5} = 0,06 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість визначаємо за формулою 3.10:

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						39
Зм	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

$$W_{CP} = \frac{100*14,5+1,3*0,3+1,5*75+3,5*0,14+2*15}{100+1,3+1,5+3,5+2} = 14,7\%$$

Визначаємо витрати при бродінні тіста за формулою 3.10:

$$З_{БР} = \frac{(0,95*1)*(108,3-0,80)*(100-14,7)*100\%}{(100-42,5)^2} = 2,1 \text{ кг}$$

Визначаємо витрати на розробку тіста за формулою 3.11:

$$З_P = q_P \cdot \frac{(42,5-14,5)}{100-42,5} = 0,29 \text{ кг}$$

Визначаємо витрати на випікання за формулою 3.12:

$$З_{УП} = 10 \cdot \frac{160,64-(0,04+0,06+2,1+0,29)}{100} = 15,8 \text{ кг}$$

Визначаємо витрати на укладання готової продукції за формулою 3.13:

$$З_{УК} = \frac{0,8*(160,64-(0,04+0,06+2,1+0,29+15,8))}{100} = 1,1 \text{ кг}$$

Визначаємо витрати на усихання за формулою 3.14:

$$З_{УС} = \frac{4*(160,64-(0,04+0,06+2,1+0,29+15,8+1,1))}{100} = 5,65 \text{ кг}$$

Визначаємо втрати у вигляді крихти та лому за формулою 3.15:

$$п_{КР} = \frac{0,024*(160,64-(0,04+0,06+2,1+0,29+15,8+1,1+5,65))}{100} = 0,03 \text{ кг}$$

Визначаємо втрати від неточності маси штучного хліба за формулою 3.16:

$$п_{КР} = \frac{0,4*(160,64-(0,04+0,06+2,1+0,29+15,8+1,1+5,65+0,03))}{100} = 0,54 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку визначаємо за формулою 3.17:

$$п_{БР} = \frac{0,02*(160,64-(0,04+0,06+2,1+0,29+15,8+1,1+5,65+0,03+0,52))}{100} = 0,027 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба за формулою 3.7:

$$В_{ХЛ} = 160,64 - (0,04 + 0,06 + 2,1 + 0,29 + 15,8 + 1,1 + 5,65 + 0,03 + 0,52 + 0,027) = 135\%$$

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						40
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Розрахунковий вихід батонів «Колосок» масою 0,4 кг становить 135%. Плановий вихід батонів «Колосок» масою 0,4 кг становить 133%, різниця між значеннями не перевищує трьох відсотків, тому приймаємо розрахунковий вихід за 135%.

Для хлібу «Прикарпатський»

Визначаємо втрати борошна до замішування напівфабрикатів за формулою 3.8:

$$n_M = 0,03 \cdot \frac{100-14,5}{100-47} = 0,05 \text{ кг}$$

Визначаємо втрати борошна і тіста у період замішування за формулою 3.9:

$$n_m = 0,05 \frac{100-30}{100-47} = 0,07 \text{ кг}$$

Середньозважену вологість визначаємо за формулою 3.10:

$$W_{CP} = \frac{100 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75 + 1,4 \cdot 0,3 + 0,5 \cdot 12}{14,5 + 75 + 12} = 14,71\%$$

Визначаємо витрати при бродінні тіста за формулою 3.10:

$$З_{БР} = \frac{(0,95 \cdot 3,3) \cdot (101,5 - 0,80) \cdot (100 - 14,7) \cdot 1 \cdot 100\%}{1,96 \cdot 100 \cdot (100 - 47)} = 2,5 \text{ кг}$$

Визначаємо витрати на розробку тіста за формулою 3.11:

$$З_P = 0,8 \cdot \frac{(47 - 14,5)}{100 - 47} = 0,49 \text{ кг}$$

Визначаємо витрати на випікання за формулою 3.12:

$$З_{УП} = 8 \cdot \frac{165,04 - (0,05 + 0,07 + 2,5 + 0,49)}{100} = 12,95 \text{ кг}$$

Визначаємо витрати на укладання готової продукції за формулою 3.13:

$$З_{УК} = \frac{0,7 \cdot (165,04 - (0,05 + 0,07 + 2,5 + 0,49 + 12,95))}{100} = 1,04 \text{ кг}$$

Визначаємо витрати на усування за формулою 3.14:

$$З_{УС} = \frac{4 \cdot (165,04 - (0,05 + 0,07 + 2,5 + 0,49 + 12,95 + 1,04))}{100} = 5,9 \text{ кг}$$

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						41
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо втрати у вигляді крихти та лому за формулою 3.15:

$$n_{\text{КР}} = \frac{0.014 \cdot (165,04 - (0,05 + 0,07 + 2,5 + 0,49 + 12,95 + 1,04 + 5,9))}{100} = 0.02 \text{ кг}$$

Визначаємо втрати від неточності маси штучного хліба за формулою 3.16:

$$n_{\text{КР}} = \frac{0.4 \cdot (165,04 - (0,05 + 0,07 + 2,5 + 0,49 + 12,95 + 1,04 + 5,9 + 0,02))}{100} = 0.6 \text{ кг}$$

Втрати від переробки браку визначаємо за формулою 3.17:

$$n_{\text{БР}} = \frac{0.014 \cdot (165,04 - (0,05 + 0,07 + 2,5 + 0,49 + 12,95 + 1,04 + 5,9 + 0,02 + 0,6))}{100} = 0.02 \text{ кг}$$

Визначаємо розрахунковий вихід хліба за формулою 3.7:

$$V_{\text{ХЛ}} = (165,04 - (0,05 + 0,07 + 2,5 + 0,49 + 12,95 + 1,04 + 5,9 + 0,02 + 0,6 + 0,02)) = 141,5\%$$

Розрахунковий вихід хлібу «Прикарпатський» масою 0,9 кг становить 141,5 %. Плановий вихід хлібу «Прикарпатський» масою 0,9 кг становить 139,4%, різниця між значеннями менше ніж 3, тому приймаємо розрахунковий вихід за 141,5%.

Таблиця 3.4 Плановий вихід батонів «Колосок» та хлібу «Прикарпатського»

Найменування показників	Умовні позначення	Показники	
		Хліб «Прикарпатський»	Батон «Колосок»
1	2	3	4
Вологість борошна, %	W _б	14,5	14,5
Вологість тіста, %	W _т	47	42,5
Вологість відходів, %	W _в	28,3	32
Середньозважена вологість сировини, %	W _с	14,6	14,7
Маса тіста, кг	M _т	165,04	160,64
Маса сировини на тісто, кг	M _с		108,3
Втрати борошна на 100 кг, %	Q _б	0,02	0,03

1	2	3	4
Витрата борошна, %	Пб	0,03	0,09
Втрати тіста на 100 кг, %	Qt	0,05	0,06
Витрата борошна на розробку на 100 кг, %	Пт	0,08	1,0
Витрата борошна на розробку, %	Проз	0	0,55
Вміст спирту у тісті, %	Ссп	1	1,0
Витрати на бродіння, %	Збр	3,3	2,1
Упік, %	Qуп	9,50	12
Витрати на випікання, %	Зуп	16,05	15,8
Втрати при укладці на 100 кг, %	Qукл	0,7	1,1
Усушка, %	Зукл	4	4
Витрати на усушку, %	Qус	4,0	5,65
Втрати у вигляді крихти на 100 кг, %	Зкр	0,02	0,03
Витрати на крихту, %	Qкр	0,02	0,03
Втрати від неточної маси на 100 кг, %	Пкр	0,4	0,03
Витрати на неточність маси, %	Qшт	0,4	0,54
Втрати від браку на 100 кг, %	Пшт	0,02	0,027
ВИХІД, %	Вхл	141,5	135

Витрату борошна на добу розраховують за формулою:

$$M_{\text{б.доб}} = \frac{P_{\text{доб}} \cdot 100}{V_{\text{хл}}} \quad (3.19)$$

де: $P_{\text{доб}}$ – добова потужність печі, кг;

$V_{\text{хл}}$ – розрахунковий вихід хліба, % кг.

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						43
Зм	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

Коефіцієнт перерахування визначаємо по формулі:

$$K = \frac{M_{\text{доб}}}{100} \quad (3.20)$$

Для розрахунку добової витрати сировини необхідно всі компоненти, що входять до складу тіста, помножити на коефіцієнт перерахунку.

Для батонів «Колосок»

Витрату борошна на добу розраховують за формулою 3.19:

$$M_{\text{б.доб}} = \frac{12188,6 \cdot 100}{135} = 9028,26\%$$

Коефіцієнт перерахування визначаємо по формулі 3.20:

$$K = \frac{9028,26}{100} = 90,28$$

Результати перерахунку заносимо в таблицю 3.5.1:

Таблиця 3.5.1 Добова витрата сировини на виробництво батонів «Колосок»

Найменування сировини	Маса сировини за рецептурою, кг	Коефіцієнт перерахування	Витрата сировини за зміну, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне І г	100	90,28	9028
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5		135,42
Сіль кухонна харчова	1,3		117,36
Цукор-пісок	3,5		315,98
Маргарин столовий	2		180,56
Всього:	108,3		9777,32

Для хлібу «Прикарпатський»

Витрату борошна на добу розраховують за формулою 3.19:

$$M_{\text{б,доб}} = \frac{12072,24 \cdot 100}{141,5} = 8531,62\%$$

Коефіцієнт перерахування визначаємо по формулі 3.20:

$$K = \frac{8531,62}{100} = 85,32$$

Результати перерахунку заносимо в таблицю 3.5.2

Таблиця 3.5.2 Добова витрата сировини на виробництво хлібу «Прикарпатський»

Найменування сировини	Маса сировини за рецептурою, кг	Коефіцієнт перерахування	Витрата сировини за зміну, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне І г	60	85,32	5119,2
Борошно житнє обдирне	40		3412,8
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,5		42,66
Сіль кухонна харчова	1,4		119,45
Кмин	0,5		42,66
Всього:	102,4		8736,77

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						45
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

3.5 Розрахунок виробничої рецептури

Батон «Колосок»

Таблиця 3.6 Вміст сухих речовин в ВГО

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість, %	Вміст сухих речовин	
			%	кг
Борошно пшеничне в/г	70	14,5	85,5	59,85
Дріжджі хлібопекарські пресовані	1,5	75	25	0,375
Всього:	71,5			60,225

Масу опари, кг визначаємо за формулою:

$$M_{оп} = \frac{M_{с.р.} \cdot 100}{100 - W_T} \quad (3.21)$$

де: $M_{с.р.}$ - маса сухих речовин, кг;

W_T - вологість опари, %

$$M_{оп} = \frac{60,225 \cdot 100}{100 - 43} = 105,66 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість води, кг, на опару за формулою:

$$M_{в.о} = M_{о} - M_{с} \quad (3.22)$$

де: $M_{с}$ - маса сировини у опарі, кг

$$M_{в.о} = 105,66 - 71,5 = 34,16$$

Визначаємо залишок води у тісті за формулою:

$$M_{зал.води} = M_{в.т.} - M_{в.о.} \quad (3.23)$$

$$M_{зал.води} = 52,34 - 34,16 = 18,18 \text{ кг}$$

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						46
Зм	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

Для складання виробничої рецептури потрібно замінити сировину розчинами. Якщо у рецептурі є цукор, то заміну сировини починаємо з цукро-сольового розчину. Визначаємо кількість солі, яку додають у цукровий розчин:

$$M_{\text{с.}} = \frac{M_{\text{цук}} \cdot 2,5}{100} \quad (3.24)$$

де: $M_{\text{цук}}$ – маса цукру по рецептурі, кг;

2,5 – відсоток солі у цукровий розчин.

$$M_{\text{с.}} = \frac{3,5 \cdot 2,5}{100} = 0,0875 \text{ кг}$$

Визначаємо масу цукрово-сольового розчину, кг, по формулі 3.25:

$$M_{\text{цук.с.р.}} = \frac{(M_{\text{цук}} + M_{\text{с.}}) \cdot \rho}{C} \quad (3.25)$$

де: $M_{\text{цук}}$ – маса цукру по рецептурі, кг;

$M_{\text{с}}$ – відсоток солі у цукровий розчин, кг;

ρ – густина розчину ($\rho = 1,33 \text{ кг/м}^3$);

C – концентрація цукро-сольового розчину ($C = 0,8986$)

$$M_{\text{цук.с.р.}} = \frac{(3,5 + 0,0875) \cdot 1,33}{0,8986} = 5,31 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в цукро-сольовому розчині, кг, по формулі 3.26:

$$M_{\text{в.цук.с.р.}} = M_{\text{цук.с.р.}} - (M_{\text{цук.}} + M_{\text{с.}}) \quad (3.26)$$

$$M_{\text{в.цук.с.р.}} = 5,31 - (3,5 + 0,0875) = 1,72$$

Визначаємо залишок солі у сольовий розчин, за формулою 3.27:

$$M_{\text{с.зал.}} = M_{\text{с.}} - M_{\text{с.в цук.роз}} \quad (3.27)$$

$$M_{\text{с.зал.}} = 1,3 - 0,0875 = 1,2125$$

Визначаємо кількість сольового розчину, кг, за формулою 3.28:

$$M_{\text{с.роз-ну}} = \frac{M_{\text{с.}} \cdot 100}{C}$$

де $M_{\text{с}}$ – маса солі за рецептурою, кг;

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						47
Зм	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

C - концентрація солі в сольовому розчині, %. C=26 %

$$M_{\text{с.роз-ну}} = \frac{1,2125 \cdot 100}{26} = 4,66 \text{ кг}$$

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

$$M_{\text{в.сол.р-ні.}} = M_{\text{сол.р-ну}} - M_{\text{с}} \quad (3.28)$$

$$M_{\text{в.сол.р-ні.}} = 4,66 - 1,2125 = 3,4475$$

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

$$M_{\text{др.с.}} = M_{\text{др.пр.}} \cdot (x+1) \quad (3.29)$$

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

$$M_{\text{др.с.}} = 1,5 \cdot (3+1) = 6$$

Визначаємо масу води в дріжджовій суспензії, в кг, по формулі:

$$M_{\text{в.др.с.}} = M_{\text{др.с.}} - M_{\text{др.пр.}} \quad (3.30)$$

$$M_{\text{в.др.с.}} = 6 - 1,5 = 4,5$$

Визначаємо залишок води на велику густу опару:

$$34,16 - 4,5 = 29,66$$

Визначу залишок води на тісто

$$M_{\text{в.т.}} = 18,18 - 3,4475 - 1,72 = 13,01$$

Складемо попередню рецептуру та занесемо в таблицю 3.6

Таблиця 3.7 Попередня рецептура для виробництва батонів «Колосок»

Найменування сировини	На ВГО	На тісто	Разом в тісті
1	2	3	4
Борошно пшеничне, в/г	70	30	100
Дріжджова суспензія	6	-	6

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						48
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4
Вода	29,66	13,01	38,17
Всього ВГО	105,66	105,66	105,66
Цукрово-сольовий розчин		5,31	5,31
Сольовий розчин		4,66	4,66
Маргарин столовий		2	2
Всього		160,64	

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

$$Мб.хв = \frac{Мб.доб \cdot 100}{Т} \quad (3.31)$$

де: Т-термін роботи печі за добу, хв

$$Мб.хв = \frac{9028 \cdot 100}{1380} = 6542,03$$

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

$$К = \frac{Мб.хв}{100} \quad (3.32)$$

$$К = \frac{6542,03}{100} = 65,42$$

Складемо виробничу рецептуру з урахуванням технологічного режиму приготування тіста, та занесемо у таблицю 3.8:

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						49
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.8 Виробнича рецептура для виробництва батонів «Колосок»

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Коефіцієнт перерахунку	На 1 хв, г
Борошно пшеничне, в/г	30	65,42	1962,6
Вода	13,01		851,11
ВГО	105,66		6912,28
Цукрово-сольовий розчин	5,31		347,38
Сольовий розчин	4,66		304,86
Маргарин столовий	2		130,84
Всього	160,64		10509,07
Початкова температура ВГО, °С	27	-	-
Термін бродіння ВГО, хв.	210	-	-
Кінцева кислотність ВГО, град.	3,5	-	-
Початкова температура тіста, °С	31	-	-
Термін бродіння тіста, хв.	45	-	-
Кінцева кислотність тіста, град.	3,0	-	-

Визначаємо масу тістової заготовки за формулою 3.33:

$$M_{т.з} = \frac{M_{х.хл} * 100 * 100}{(100 - g_{уп}) * (100 - g_{ус})} \quad (3.33)$$

де: $g_{уп}$ - упікання, %

$g_{ус}$ - усихання, %

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						50
Зм	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

$$M_{T.3} = \frac{0,4 \cdot 100 \cdot 100}{(100-8) \cdot (100-4)} = 0,45 \text{ кг}$$

Визначаємо теплоємність цукрово-сольового розчину кДж/кгК, по формулі 3.34:

$$C_{ц.р} = \frac{C_{с.} \cdot M_{с.} + M_{ц.} \cdot C_{ц.} + M_{в.р.} \cdot C_{в.}}{M_{р}} \quad (3.34)$$

$$C_{ц.р} = \frac{0,92 \cdot 0,0875 + 3,5 \cdot 1,36 + 1,72 \cdot 4,2}{5,31} = 2,27$$

Визначаємо теплоємність сольового розчину кДж/кгК, по формулі 3.35:

$$C_{с.р} = \frac{C_{с.} \cdot M_{с.} + M_{в.р.} \cdot C_{в.}}{M_{р}} \quad (3.35)$$

$$C_{с.р} = \frac{0,92 \cdot 1,2125 + 3,4475 \cdot 4,2}{4,66} = 3,35$$

Визначаємо теплоємність дріжджової суспензії кДж/кгК, по формулі (3.36)

$$C_{др.с} = \frac{C_{др.п} \cdot M_{др.п} + M_{в.р.} \cdot C_{в.}}{M_{д.с.}} \quad (3.36)$$

$$C_{др.с} = \frac{3,5 \cdot 1,5 + 4,5 \cdot 4,2}{6} = 4,025$$

Визначаємо температуру води, °С, на заміс опари по формулі 3.37:

$$T_{оп} = t_{оп.поч} + \frac{M_{б.} \cdot C_{б.}(t_{поч} - t_{б.}) + M_{др.с} \cdot C_{др.с}(t_{поч} - t_{др.с.})}{M_{в.оп} \cdot C_{в.}} \quad (3.37)$$

$$T_{оп} = 27 + \frac{70 \cdot 1,81(27 - 30) + 6 \cdot 4,025(27 - 4)}{29,66 + 4,2} = 28,4^{\circ}\text{C}$$

Визначаємо температуру води на заміс тіста по формулі 3.38:

$$T_{тт} = t_{тт.поч} + \frac{M_{б.} \cdot C_{б.}(t_{поч} - t_{б.}) + M_{с.р} \cdot C_{с.р}(t_{поч} - t_{с.р.}) + M_{ц.р} \cdot C_{ц.р}(t_{поч} - t_{ц.р.}) + M_{м.} \cdot C_{м.}(t_{поч} - t_{м.})}{M_{в.оп} \cdot C_{в.}}$$

$$T_{тт} = 30 + \frac{30 \cdot 1,81(30 - 20) + 5,31 \cdot 2,27(30 - 20) + 4,66 \cdot 3,35(30 - 20) + 2 \cdot 1,97(4 - 40) + 105,66 \cdot 1,456(30 - 27)}{13,01 \cdot 4,2} = 51^{\circ}\text{C}$$

Для хліба «Прикарпатський»

Передбачається приготування тіста на рідкій заквасці без окремого дозування води для змішування. У тісто додаються сіль і дріжджі. Сировину планується замінити відповідними розчинами.

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						51
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Для складання виробничої рецептури необхідно розрахувати кількість сольового розчину, кг, за формулою 3.28:

$$M_{\text{с.роз-ну}} = \frac{1,4 \cdot 100}{26} = 5,38 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в сольовому розчині, кг, за формулою 3.29:

$$M_{\text{в.сол.р-ні.}} = 5,38 - 1,4 = 3,98 \text{ кг}$$

Робимо заміну пресованих дріжджів, кг, дріжджовою суспензією за формулою 3.30:

$$M_{\text{др.с.}} = 0,5 \cdot (1 + 1,4) = 1,14 \text{ кг}$$

Визначаємо масу води в дріжджовій суспензії, в кг, по формулі 3.31:

$$M_{\text{в.др.с}} = 1,14 - 0,5 = 0,64 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок води на тісто 3.32:

$$M_{\text{в.т.}} = 63,0 - 3,98 - 0,64 = 58,38 \text{ кг}$$

Визначаємо кількість борошна, що додається на приготування закваски, кг, за формулою 3.38:

$$M_{\text{б.зак}} = \frac{M_{\text{в.зак}} \cdot (100 - W_{\text{зак}})}{W_{\text{зак}} - W_{\text{б}}} \quad (3.38)$$

де: $M_{\text{в.зак}}$ – кількість води для приготування закваски, кг;

$W_{\text{зак.}}$, $W_{\text{б.}}$ – вологості закваски, борошна, %

$$M_{\text{б.зак}} = \frac{58,38 \cdot (100 - 68)}{68 - 14,5} = 34,92 \text{ кг}$$

Визначаємо залишок борошна у тісті за формулою 3.39:

$$M_{\text{б.заг}} = 100 - M_{\text{б.зак}} \quad (3.39)$$

$$M_{\text{б.заг}} = 100 - 34,92 = 65,08 \text{ кг}$$

Складемо попередню рецептуру закваски та занесемо у таблицю 3.9:

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						52
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.9 Попередня рецептура закваски для виробництва хліба «Прикарпатський»

Найменування сировини	Кількість, кг
1	2
Борошно житнє обдирне	34,92
Вода	58,38
Разом	93,3

Визначаємо кількість закваски, яка використовується на поновлення виробничої закваски, кг, за формулою 3.40:

$$M_{\text{пон.зак}} = \frac{M_{\text{зак}} \cdot D}{100} \quad (3.40)$$

де: Мак. – маса закваски, кг;

Д – дозування виробничої закваски на поновлення, %

$$M_{\text{пон.зак}} = \frac{93,3 \cdot 50}{100} = 46,65 \text{ кг}$$

Занесемо готову рецептуру закваски в таблицю 3.10

Таблиця 3.10. Рецептура закваски для виробництва хліба «Прикарпатський»

Найменування сировини	Кількість, кг	
	Закваска на поновлення	Виробнича закваска
1	2	3
Борошно житнє обдирне	17,46	17,46
Вода	29,19	29,19
Разом	46,65	46,65

Складаємо пофазну рецептуру приготування тіста та занесемо у таблицю 3.11.

Таблиця 3.11 Пофазна рецептура приготування тіста на 100 кг борошна для виробництва хліба «Прикарпатський»

Найменування компонентів	Закваска на поновлення, кг	Виробнича закваска, кг	Тісто, кг
1	2	3	4
Борошно пшеничне І г	-	-	60
Борошно житнє обдирне	17,46	17,46	5,08
Дріжджова суспензія	-	-	1,14
Сольовий розчин	-	-	5,38
Кмин	-	-	0,5
Вода	29,19	29,19	-
Закваска	-	46,65	93,3
Разом	46,65	93,3	165,04

Складаємо виробничу рецептуру виготовлення тіста безперервним способом. Визначимо витрату борошна на хвилину, у грамах, скориставшись формулою 3.31:

$$M_{б.хв} = \frac{8532 \cdot 1000}{1380} = 6182,61$$

Визначасмо коефіцієнт перерахунку з уніфікованої рецептури на рецептуру виробничу на 1 хв. по формул 3.32:

$$K = \frac{6182,61}{100} = 61,83$$

Складемо виробничу рецептуру з урахуванням технологічного режиму приготування тіста, та занесемо у таблицю 3.12.

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						54
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.12 Виробнича рецептура з урахуванням технологічного режиму приготування тіста для хлібу «Прикарпатський»

Найменування компонентів	Маса сировини, кг	Коефіцієнт перерахунку	На 1 хв, г
1	2	3	4
Борошно пшеничне І г	60	61,83	3682,8
Борошно житнє обдирне	40		2455,2
Дріжджова суспензія	1,14		69,97
Сольовий розчин	5,38		330,22
Кмин	0,5		30,69
Стигла закваска	93,3		5726,75
Початкова температура тіста, °С	31	-	-
Термін бродіння тіста, хв.	60	-	-
Кінцева кислотність тіста, град.	9	-	-
Маса шматка тіста, кг	1,02	-	-
Тривалість випікання, хв	50	-	-

Для складання виробничої рецептури приготування закваски спочатку визначають коефіцієнт перерахунку попередньої рецептури у виробничу. Скористаємось формулою 3.41:

$$K = \frac{V \cdot 0,9 \cdot \rho}{M_{\text{зак}}} \quad (3.41)$$

де: V – ємність заварювальної машини, м³;

0,9 – коефіцієнт заповнення машини;

ρ – густина закваски, кг/м³;

Мак. – маса закваски, кг, на тісто із 100 кг борошна.

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						55
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

$$K = \frac{300 \cdot 0.9 \cdot 0.75}{93.3} = 2.17$$

Складемо виробничу рецептуру з урахуванням технологічного приготування закваски для хлібу «Прикарпатський» та занесемо дані в таблицю 3.13.

Таблиця 3.13 Виробнича рецептура з урахуванням технологічного режиму приготування закваски для хлібу «Прикарпатський»

Найменування компонентів	Маса сировини, кг	Коефіцієнт перерахунку	На 1 хв, г
1	2	3	4
Борошно житнє обдирне	17,46	2,17	37,89
Вода	29,19		63,34
Закваска	46,65		101,23
Початкова температура РЗ, °С	28	-	-
Термін бродіння РЗ, хв	210	-	-
Кінцева кислотність РЗ, град.	9	-	-

Визначаємо масу тістової заготовки за формулою 3.33:

$$M_{т.з} = \frac{0.9 \cdot 100 \cdot 100}{(100 - 8) \cdot (100 - 4)} = 1.02 \text{ кг}$$

Визначаємо теплоємність сольового розчину кДж/кгК, по формулі 3.35:

$$C_{с.р} = \frac{0.92 \cdot 1.4 + 3.98 \cdot 4.2}{5.38} = 3.35$$

Визначаємо теплоємність дріжджової суспензії кДж/кгК, по формулі (3.36)

$$C_{др.с} = \frac{C_{др.п} \cdot M_{др.п} + M_{в.р.} \cdot C_{в.р.}}{M_{д.с.}} \quad (3.36)$$

$$C_{др.с} = \frac{3.5 \cdot 0.5 + 0.64 \cdot 4.2}{1.14} = 3.9$$

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						56
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Визначаємо температуру води, °C, на заміс закваски по формулі 3.37:

$$T_{\text{оп}} = t_{\text{оп.поч}} + \frac{M_{\text{б}} * C_{\text{б}}(t_{\text{поч}} - t_{\text{б}}) + M_{\text{др.с}} * C_{\text{др.с}}(t_{\text{поч}} - t_{\text{др.с}})}{M_{\text{в.оп}} * C_{\text{в}}} \quad (3.37)$$

$$T_{\text{оп}} = 28 + \frac{34,92 * 1,81(28 - 20)}{58,38 * 4,2} = 30^{\circ}\text{C}$$

3.6 Вибір та розрахунок технологічного обладнання

Першочергово зведемо в таблицю 3.14 добову витрату сировини для виробництва двох виробів.

Таблиця 3.14 Добова витрата сировини для виробництва батонів «Колосок» та хлібу «Прикарпатського»

Найменування сировини	Витрата сировини на добу, кг		
	Батони «Колосок»	Хліб «Прикарпатський»	Загальна витрата сировини
1	2	3	4
Борошно пшеничне в/г	9028	-	9028
Борошно пшеничне І г	-	5119,2	5119,2
Борошно житнє обдирне	-	3412,8	3412,8
Дріжджі хлібопекарські пресовані	135,42	42,66	178,08
Сіль кухонна харчова	117,36	119,45	236,81
Цукор-пісок	315,98	-	315,98
Маргарин столовий	180,56	-	180,56
Кмин	-	42,66	42,66

За безперервної технології приготування тіста на великих густих опарах використовують тістоприготувальні агрегати. У даному випадку застосовується агрегат И8-ХТА-12. Ритм змінності секцій бродильного бункера визначають за формулою 3.38:

$$r = \frac{t}{n-1}$$

де: t – тривалість бродіння опари, хв;

n – кількість секцій у бункері.

$$r = \frac{210}{12-1} = 19,09$$

Кількість секцій з опарою, що розвантажуються за 1 год, розраховують за формулою 3.39:

$$n_c^o = \frac{60}{r}$$

$$n_c^o = \frac{60}{19,09} = 3,14 \text{ шт}$$

Масу борошна, що міститься в одній секції G_{cb} , кг, розраховують за формулою 3.40:

$$G_{cb} = \frac{G_{b.xb} * 60}{n_c^o}$$

де: G_{xb} — витрати борошна за хвилину на приготування опари, кг/хв.

$$G_{cb} = \frac{4,6 * 60}{3,14} = 87,90 \text{ кг}$$

Необхідний об'єм секції розраховують за формулою 3.41:

$$V_c = \frac{G_{cb} * 100}{q}$$

$$V_c = \frac{87,90 * 100}{25} = 351,6 \text{ дм}^3$$

Загальний об'єм бункера визначають за формулою 3.42:

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						58
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

$$V=V_c \cdot n_c$$

$$V=351,6 \cdot 12=4219,2 \text{ дм}^3$$

Тривалість заповнення однієї секції розраховуємо за формулою 3.43:

$$t_c = \frac{V_c \cdot q}{G_{б.хв} \cdot 100}$$

$$t_c = \frac{351,6 \cdot 25}{4,6 \cdot 100} = 19,11 \text{ хв}$$

Отже, для роботи лінії потрібен бункер об'ємом 4,2 м³, тривалість заповнення кожної з дванадцяти його секцій становить 19,11 хв. Для бродіння тіста застосовується збільшена воронка над тістоподільником.

Приготування рідких напівфабрикатів, в даному випадку рідкої закваски, що використовуються у виробництві хліба типу «Прикарпатський», здійснюється шляхом механізованого замішування в заварювальній машині періодичної дії марки ХЗМ-300, яка забезпечує рівномірне поєднання компонентів, оптимальні гідротермічні умови та стабільну консистенцію готового напівфабрикату.

Визначаємо годинну витрату напівфабрикату за формулою 3.44:

$$M_r = M_{\text{сир.доб}} / 23$$

$$M_r = 5726,75 / 23 = 248,99 \text{ кг}$$

Загальна ємнісна місткість, необхідна для проведення процесу бродіння рідкого напівфабрикату, визначається розрахунковим шляхом. Цей показник враховує об'ємну продуктивність виробництва, тривалість бродіння, а також коефіцієнти, що характеризують приріст об'єму напівфабрикату внаслідок ферментації.

$$V_{\text{зав}} = \frac{248,99 \cdot 3,5 \cdot 1,3 \cdot 2}{800} = 2,8 \text{ м}^3$$

Таким чином, кількість ємностей для бродіння становить 4, з урахуванням однієї ємності для санітарної обробки.

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						59
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо 4 ємності типу РЗ ХЧД-1.

Для визначення необхідної кількості заварювальних машин, що забезпечують безперервність і ритмічність процесу приготування рідких напівфабрикатів, використовують розрахункову формулу, яка враховує добову потребу у напівфабрикаті, одиничну продуктивність обладнання та тривалість одного циклу заварювання.

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

де: Т-час зайнятості заварювальної машини;

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

$$V_{\text{зав}} = \frac{248,99 * 20 * 1,5}{800 * 60} = 0,15$$

Таким чином, кількість заварювальних машин становить:

$$N = V_{\text{зав}} / V$$

$$N = 0,15 / 0,24 = 0,7 \text{ шт}$$

Так як заміс триває близько 20 хвилин, кількість замісів на годину дорівнює 3. Таким чином приймаємо одну заварювальну машину ХЗМ-300.

Процес приготування тіста для хліба типу «Прикарпатський» здійснюється у безперервному режимі за допомогою тістомісильної машини безперервної дії моделі А2-ХТТ, яка забезпечує високий ступінь механічного впливу на тістову масу, рівномірне розподілення компонентів, стабільність структури та оптимальні реологічні властивості готового тіста.

Розрахунок тісторозробного обладнання

Кількість тістоподільників для кожного виду виробів визначається за формулою:

$$N_d = \frac{P_{\text{год}} * K}{60 * P_d * m}$$

де: P_d – годинна продуктивність печі для певного сорту, кг/год.;

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						60
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

m – маса виробу, кг;

K – коефіцієнт запасу по залишку (1,04-1,05);

P_0 – продуктивність дільника, шматків за хвилину.

Розрахуємо кількість тістоподільників та занесемо у зведену таблицю 3.15

Таблиця 3.15 Розрахунок тістоподільних машин для хліба «Прикарпатський» та батонів «Колосок»

Найменування виробу	Продуктивність печі на годину, кг	Маса виробу, кг	Продуктивність Тістоподільних машин шт./хвилину	Кількість тістоподільних машин
1	2	3	4	5
Батон «Колосок»	529,92	0,4	80	1
Хліб «Прикарпатський»	529,92	0,9	80	1
Разом				2

Для забезпечення безперебійного та якісного поділу тістової маси у виробництві різних видів хлібобулочних виробів передбачається встановлення ділильно-укладальних машин ХДЗ-У. По одній на лінію, таким чином, забезпечуючи високу точність масової дозировки, збереження структури тіста.

Для округлення тістових заготовок застосовують тістоокруглювальну машину Sabotin-1. За такими критеріями, як маса шматка тіста та габаритні розміри. Встановлюємо дві такі машини.

Для додання виробам продовгуватої форми застосовуємо тістозакатувальну машину VVS-864. За такими критеріями, як маса шматка тіста та габаритні розміри.

Розрахунок обладнання для попереднього вистоювання:

Даний розрахунок проводимо лише для батонів «Колосок»

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						61
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Попереднє вистоювання триває 5-7 хвилин і для нього використовуються багатоярусні стрічкові транспортери.

Розрахунок конвеєра для попереднього вистоювання тістових заготовок проводиться за формулою:

$$Z = \frac{P_{\Gamma} * T_{\Pi} * l}{60 * m}$$

де: Z – довжина конвеєра попереднього вистоювання, м;

P_{Γ} – годинна продуктивність печі, кг;

T_{Π} – тривалість попереднього вистоювання, хв;

l – відстань між центрами шматків (0,5-0,25);

m – маса виробу, кг.

$$Z = \frac{529,92 * 0,15 * 5}{60 * 0,4} = 16,56 \text{ м}$$

Приймаємо 4-х ярусний конвеєр, тоді довжина конвеєра дорівнює

$$16,56 / 4 = 4,1 \text{ м}$$

Розрахунок шаф для вистоювання тістових заготовок

Розрахунок шафи остаточного вистоювання ведеться для кожної виробничої лінії. У разі вироблення на одній виробничій лінії декількох виробів розрахунок ведеться по сорту виробів з максимальною тривалістю вистоювання.

Місткість шафи для кінцевого вистоювання визначаємо за формулою:

$$O_p = \frac{P_{\Gamma} * T_{\text{в}}}{60 * m}$$

де: P_{Γ} – годинна продуктивність печі по даному сорту, кг;

$T_{\text{в}}$ – тривалість вистоювання, хв;

m – маса одного виробу, кг.

Розраховуємо та заносимо результати у зведену таблицю 3.16

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						62
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.16 Розрахунок шаф для вистоювання для хліба «Прикарпатського» та батонів «Колосок»

Найменування виробу	Годинна продуктивність печі, кг	Маса виробу, кг	Ємність шафи для вистоювання, шт	Кількість робочих люльок, шт
1	2	3	4	5
Батони «Колосок»	529,92	0,4	773	129
Хліб «Прикарпатський»	529,92	0,9	589	99

Установлюємо дві шафи для остаточного вистоювання Г4-ХРП-25.

Силоси типу ХЕ-160-А, як правило, передбачаються до встановлення під час проектування та будівництва нових хлібопекарських підприємств. Загальноприйнятим інженерно-технологічним рішенням для хлібозаводів є облаштування індивідуальних трубопроводів, що забезпечують окреме завантаження кожного силосу безпосередньо від приймального щитка, що підвищує ефективність транспортування та запобігає перехресному забрудненню борошна.

Розрахунок необхідної кількості силосів для безтарного зберігання борошна здійснюється окремо для кожного сорту з урахуванням нормативного семидобового запасу сировини та місткості силосу за наступною формулою:

$$N = \frac{M_{\text{доб}} * 7}{V_c}$$

де: $M_{\text{доб}}$ - добова витрата борошна, т;

V_c - місткість силосу, т;

7 – термін збереження борошна, діб.

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						63
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Розраховуємо для всіх видів борошна:

$$N_{\text{пш.в.г}} = \frac{9.028 \cdot 7}{30} = 2,1$$

$$N_{\text{пш.1.г}} = \frac{5,119 \cdot 7}{30} = 1,2$$

$$N_{\text{жит.об}} = \frac{3,412 \cdot 7}{30} = 0,8$$

Вибираємо до установки силоси марки ХЕ-160-А місткістю 30 т. По результатам розрахунків встановлюємо 6 силосів.

Розрахунок виробничих бункерів

Для збереження підготовленого до виробництва борошна установлюють бункери ємністю 1-1,5 т.

Кількість бункерів визначається за кількістю сортів борошна і повинно забезпечити двогодинний або восьмигодинний запас борошна.

Годинна витрата борошна M_{Γ} розраховується за формулою:

$$M_{\Gamma} = \frac{M_{\text{б. доб}}}{23}$$

Кількість бункерів визначається за формулою:

$$N_{\text{бункерів}} = \frac{M_{\Gamma} \cdot 2}{V}$$

де: M_{Γ} – годинна витрата борошна, кг;

V - місткість бункеру, т

Результати розрахунку заносимо у зведену таблицю 3.17

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						64
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.17 Розрахунок кількості бункерів для зберігання борошна для виробництва хлібу «Прикарпатський» та батонів «Колосок»

Сорт борошна	Добова витрата борошна, т	Термін зберігання, діб	Характеристика бункеру		Кількість бункерів
			Марка	Місткість, т	
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне вищого гатунку	9,028	7	ХЕ-112	1	0,78
Борошно пшеничне першого гатунку	5,119	7	ХЕ-112	1	0,4
Борошно житнє обдирне	3,412	7	ХЕ-112	1	0,3
Разом					3

Установлюємо 3 бункери марки ХЕ-112 для зберігання борошна.

Розрахунок ємностей для збереження сировини

Доставка солі на хлібозаводи здійснюється автотранспортом типу самоскид. Після прибуття сировина перевантажується до спеціалізованих ємностей, де зберігається у вигляді сольового розчину. Для цієї мети використовуються установки типу Т1-ХСУ-2, Т1-ХСБ-10 та Т1-ХСТ-80. Об'єм однієї установки визначається з урахуванням добового споживання солі та забезпечує виробничий запас на 15 діб безперервної роботи.

$$M_{\text{с}}^{\text{зап}} = M_{\text{доб.солі}} \cdot 15$$

$$M_{\text{с}}^{\text{зап}} = 236,81 \cdot 15 = 3552,15 \text{ кг}$$

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						65
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Зведемо розрахунки в таблицю 3.18

Таблиця 3.18 Розрахунок складу для зберігання солі для виробництва батонів «Колосок» та хлібу «Прикарпатського»

Найменування сировини	Добова витрата, кг	Термін зберігання, діб	Характеристика установки		Кількість установок
			Марка	Місткість, т	
1	2	3	4	5	6
Сіль кухонна харчова	236,81	15	T1-ХСБ-2	1	0,4
Разом					1

Приймаємо до встановлення установку T1-ХСУ -2

Об'єм ємності для зберігання дріжджової суспензії визначається за формулою:

$$V_{\text{зав}} = \frac{M_{\text{др}}^{\text{доб}} * k * (1 + x) * t_{\text{зберігання}}}{1000}$$

де: $M_{\text{др}}^{\text{доб}}$ - добова витрата дріжджів на всі види виробів, кг;

k – коефіцієнт збільшення об'єму ємностей ($k=1,2$);

x – кількість води для розчинення одної частини дріжджів пресованих.

$$V_{\text{зав}} = \frac{178,08 * 1,2 * (1 + 3) * 3}{1000} = 2,56 \text{ м}^3$$

Необхідна кількість резервуарів для зберігання дріжджової суспензії визначається розрахунковим шляхом за відповідною формулою, яка враховує об'єм добового споживання, тривалість циклу оновлення суспензії та технологічні вимоги до її зберігання:

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						66
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

$$N = \frac{V_{\text{др}}}{V}$$

де V – місткість чану, м³;

$$N = \frac{2,56}{1,2} = 2,1$$

Приймаємо до установці 4 ємності марки ТУМ-1200 з урахуванням однієї для санообробки.

Загальна місткість для збереження цукрового розчину визначається за формулою:

$$V_{\text{цук}} = \frac{M_{\text{с}}^{\text{цук}} * 100 * kt}{C * 1000}$$

де: $M_{\text{с}}^{\text{цук}}$ - добова витрата цукру, 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%).

$$V_{\text{цук}} = \frac{315,98 * 100 * 1,25 * 10}{66 * 1000} = 5,98 \text{ м}^3$$

$$N = \frac{5,98}{3} = 1,9$$

Встановлюємо 3 ємності РЗ-ХТС з урахуванням однієї для санообробки.

Об'єм ємності для збереження рідкого жиру розраховується за формулою:

$$V_{\text{ж}} = \frac{M_{\text{д}}^{\text{жир}} * k * t}{d * 1000}$$

де: $M_{\text{д}}^{\text{жир}}$ – добова витрата жиру, кг;

k – коефіцієнт збільшення об'єму ємностей (k = 1,2);

$t_{\text{зб}}$ – термін збереження жиру, доби;

d – відносна густина жиру.

$$V_{\text{ж}} = \frac{180,56 * 1,2 * 5}{0,98 * 1000} = 1,1 \text{ м}^3$$

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						67
Зм	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

Приймаємо до установки нержавіючі чани з обігрівальної сорочкою типу РЗ-ХТС ємністю 3м³, тоді кількість ємкостей

$$N = 1,1 / 3 = 0,4$$

Встановлюємо дві ємкості типу РЗ-ХТС з урахуванням однієї для сан.обробки.

3.7 Розрахунок площі складів

У разі зберігання сировини в тарному вигляді розрахунок необхідної площі здійснюється за відповідною формулою, яка враховує об'єм партії, габаритні розміри тари та нормативи складського зберігання.

$$S = \frac{M_d * t}{f}$$

де: M_д– витрата сировини на зміну, кг;

t – прийнятий термін збереження сировини, доб.;

f – питоме навантаження на 1м² площі підлоги складу.

Таблиця 3.19 Розрахунок площі складу тарного збереження

Вид сировини	Витратат сировину на зміну M _д , кг	Термін збереження, діб	Складський запас, M _д , кг	Площа для збереження, м ²
1	2	3	4	5
Швидкопсувна сировина				
Дріжджі пресовані	178,08	3	534,24	534,24/250=2,14
Маргарин	180,56	7	1263,92	1263,92/400=3,16

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						68
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

1	2	3	4	5
Сировина тривалого збереження				
Цукор				
Кмин				
	315,98	15	4739,7	4739,7/800=5,92
	42,66	60	2133,0	2133,0/800=2,67
Усього				13,89

Конструктивно приймаємо площу 14 м²

3.8. Розрахунок обладнання хлібосховища та експедиції

Кількість вагонеток розраховують за формулою:

$$N_{\text{в}} = \frac{P_{\text{г}} * T_{\text{зб}}}{P_{\text{л}} * M_{\text{л}}}$$

де: $P_{\text{г}}$ – годинна продуктивність печі по даному сорту, кг;

$T_{\text{зб}}$ – термін збереження виробів, годин;

$P_{\text{л}}$ – кількість лотків на вагонетці або в контейнері;

$M_{\text{л}}$ – маса виробів на одному лотку, кг.

Розрахуємо та занесемо у зведену таблицю 3.20

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						69
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 3.20 Розрахунок кількості хлібних контейнерів

Найменування виробів	Години а продуктивність, кг	Маса виробу, кг	Термін зберігання, діб	Кількість лотків, шт	Маса виробів на лотку, кг	Кількість контейнерів, шт
1	2	3	4	5	6	7
Батон «Колосок»	524,88	0,4	10	18	4	73
Хліб «Прикарпатський»	529,92	0,9	10	18	9	33
Всього						106

Приймаємо 106 контейнерів марки ХКЛ-18

Для пакування установлюємо пакувальну машину марки QUICKRAS.

					ТХ 77.06 003.00ДП ПЗ	Арк
						70
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

IV ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Планування інвестиційних витрат

Оцінка загальної суми капітальних вкладень (КВ) для впровадження проекту виконується на укрупненому рівні, з урахуванням масштабів проекту та відповідних нормативів питомих капітальних витрат на одиницю продуктивності або обсягу виробництва.

$$KB = PKB * R_{доб} \quad (4.1)$$

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

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

$$KB = 1500 * 24,28 = 36\,420 \text{ тис.грн}$$

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

$$ОВЗ = KB = 36\,420 \text{ тис.грн}$$

4.2 Планування виробничої програми

Виробнича програма хлібопекарського цеху формується на підставі добової виробничої потужності (ВП) встановленого пічного обладнання та планової кількості робочих днів на рік. При цьому визначення добової потужності хлібопекарських печей, а також формування асортиментної матриці продукції, здійснюється в межах технологічного розділу проекту, де обґрунтовується вибір основного технологічного обладнання, проводиться розрахунок технічної продуктивності потоково-механізованої лінії та встановлюються параметри її експлуатаційного навантаження.

Кількість робочих днів на рік визначається відповідно до прийнятого режиму функціонування цеху (однозмінна, двозмінна або цілодобова робота з урахуванням вихідних і святкових днів).

					ТХ 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						71
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Річний обсяг виробництва продукції в натуральному виразі (Q) розраховується як добуток добової виробничої потужності, кількості робочих днів на рік та інтегрального коефіцієнта використання встановленої потужності виробництва.

Проведемо розрахунок виробничої потреби цеху та занесемо розрахунки у таблицю 4.1

Таблиця 4.1 Річний обсяг виробництва продукції

Найменування виробу	Добова ВП, т	Число днів роботи на рік	Річна ВП, т	Коефіцієнт використання ВП	Річний обсяг виробництва продукції, т
1	2	3	4	5	6
Хліб «Прикарпатський»	12,08	330	3986,4	0,9	3587,76
Батон «Колосок»	12,2	330	4026	0,9	3623,4
Всього	24,28	30	8012,4	0,9	7211,16

4.3. Планування потреби цеху в ресурсах

4.3.1 Розрахунок річної потреби та вартості сировини й допоміжних матеріалів

Річна потреба хлібопекарського цеху в основних видах сировини та допоміжних матеріалів визначається відповідно до запланованого річного обсягу виробництва продукції. Розрахунки базуються на нормативних витратах сировини, закладених у продуктових картках та технологічних розрахунках, що наведені в технологічному розділі дипломного проєкту.

Вартість кожного виду сировини і матеріалів обчислюється шляхом множення кількості на договірну ціну за одиницю (без урахування податку на

					TX 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						72
Зм	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

додану вартість), що встановлюється відповідно до чинних угод з постачальниками.

Проведемо розрахунки та занесемо у зведену таблицю 4.2

Таблиця 4.2 Розрахунок річної потреби та вартості сировини та матеріалів.

Вид сировини та матеріалів	Добова потреба цеху в сировині та матеріалах, т	Кількість робочих днів на рік	Річна потреба цеху в сировині та матеріалах, т	Ціна одиниці сировини та матеріалів, грн.	Вартість сировини та матеріалів, тис.грн.
1	2	3	4	5	6
Борошно пшеничне в/г	9,028	330	2979,24	12506	37258,38
Борошно пшеничне І г	5,119	330	1689,27	11830	19984,06
Борошно житнє обдирне	3,41	330	1125,3	10140	11410,54
Дріжджі хлібопекарські пресовані	0,178	330	58,74	27986,4	1643,92
Сіль кухонна харчова	0,24	330	79,2	6844,5	542,08
Цукор-пісок	0,32	330	105,6	19097	2016,64
Маргарин столовий	0,18	330	59,4	45123	2680,31
Кмин	0,043	330	14,19	77571	1100,73
Вода	10,1	330	3333	60	199,98
Разом	-	-	-	-	76836,65

					ТХ 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						73
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

4.3.2 Розрахунок потреби цеху в паливі та електроенергії

Визначення потреби хлібопекарського цеху в паливі та електроенергії здійснюється з урахуванням нормативних витрат енергоресурсів на виробництво однієї тони готової продукції та планового річного обсягу випуску по кожному з основних виробів. Розрахунок охоплює споживання енергоносіїв виключно на технологічні потреби, зокрема: приготування тіста, випікання, механічну обробку, транспортування та інші етапи виробничого процесу.

Окрім того, додатково враховується потреба в паливно-енергетичних ресурсах на нетехнологічні цілі, до яких відносяться: освітлення виробничих та побутових приміщень, опалення, вентиляція, гаряче водопостачання, а також санітарно-побутові та адміністративні потреби. Цей обсяг приймається умовно у межах 10–20% від загального обсягу споживання енергоносіїв на технологічні цілі.

Проведемо розрахунки та занесемо у таблицю 4.3

Таблиця 4.3 Розрахунок кількості та вартості палива для виробництва батонів «Колосок» та хліба «Прикарпатський»

Вид ресурсу	Норма витрат на 1 т продукції	Коефіцієнт переводу умовного палива в натуральне	Річний обсяг виробництва продукції, т	Річна потреба в енергоресурсах	Тариф за одиницю ресурсу, грн.	Загальна вартість, тис. грн.
1	2	3	4	5	6	7
Газ на технологічні цілі	170	1,14	7211,16	1075348,4	15,3	16452,83

					TX 77.06 004.00ДП ПЗ		Арк
							74
Зм	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата			

1	2	3	4	5	6	7
Газ на нетехнологічні цілі	15%					2467,9
Разом	-		-	-	-	18920,73

Таблиця 4.4 - Розрахунок кількості та вартості електроенергії

Вид ресурсу	Норма витрат на 1 т продукції	Річний обсяг виробництва продукції, т	Річна потреба в енерго-ресурсах	Тариф за одиницю ресурсу, грн.	Вартість електроенергії на рік
1	2	3	4	5	6
Електроенергія на технологічні цілі	80	7211,16	576892,8	5,93	3420,97
Електроенергія на нетехнологічні цілі	15%				513,15
Разом	-	-	-	-	3934,12

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

Кількість основних робітників, безпосередньо задіяних у виробничому процесі, встановлюється методом прямого розрахунку на основі технологічної схеми та планової розстановки кадрів по ділянках і операціях потокової лінії. При цьому використовуються нормативні дані з довідника “Норми технічного проєктування підприємств хлібопекарської промисловості”, або, за відсутності точних нормативів, орієнтовна чисельність приймається за аналогією з існуючими виробничими лініями аналогічного профілю та потужності.

Явочна кількість робітників (тобто фактична кількість працівників, необхідна для забезпечення роботи виробництва протягом однієї доби) визначається з урахуванням сумарної змінної потреби в персоналі (K_p) для виготовлення двох основних видів продукції, а також кількості робочих змін на добу ($K_{зм}$) за наступною формулою:

$$K_{яв.} = K_p * K_{зм}$$

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.

Проведемо розрахунки та занесемо в таблицю 4.4.

					ТХ 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						76
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.4 - Розрахунок кількості основних робочих та їх тарифних ставок

Найменування професії	Розряд	Кількість робочих в зміну, осіб	Кількість змін на добу	Явочна кількість робочих, осіб	Число днів роботи на рік	Кількість людино - днів опрацьованих за рік	Середньооблікова кількість працівників, осіб	Денна тарифна ставка, грн.	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	II	2	3	6	330	1980	9	418,6	746		
Тістоміс	IV	2	3	6	330	1980	9	518,4	923,8		
Машиніст	III	2	3	6	330	1980	9	460,8	821,2		
Складник	III	2	3	6	330	1980	9	460,8	821,2		
Разом	-	8	3	24	330	7920	36	-	3312,0	2318,4	5630,4

Тарифна сітка

Розряд	I	II	III	IV	V	VI
1	2	3	4	5	6	7
Тарифний коефіцієнт	1,0	1,09	1,2	1,35	1,55	1,8

$$ДТС_I = 48,0 \cdot 8 = 384 \text{ грн.}$$

$$ДТС_{II} = 48,0 \cdot 1,09 \cdot 8 = 418,6 \text{ грн.}$$

$$ДТС_{III} = 48,0 \cdot 1,2 \cdot 8 = 460,8 \text{ грн.}$$

$$ДТС_{IV} = 48,0 \cdot 1,35 \cdot 8 = 518,4 \text{ грн.}$$

					ТХ 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						77
Зм	Арк	№ Докум.	Підпис	Дата		

$$ДТС_V = 48,0 * 1,55 * 8 = 595,2 \text{ грн.}$$

$$ДТС_{VI} = 48,0 * 1,8 * 8 = 691,2 \text{ грн.}$$

Чисельність інших категорій працівників ПВП, до яких належать робітники допоміжного виробництва, керівники, фахівці, службовці та працівники охорони, визначається у відсотковому співвідношенні до кількості основних виробничих робітників, згідно з галузевими нормативами або на основі аналогічних показників підприємств подібного профілю.

Середньорічна заробітна плата основних виробничих робітників розраховується шляхом ділення річного фонду оплати праці цієї категорії персоналу на їх середньооблікову кількість.

Середньорічна заробітна плата інших категорій працівників ПВП (допоміжні робітники, інженерно-технічні працівники, адміністрація тощо) визначається як відсоткове відношення до середньорічної заробітної плати основних робітників згідно з встановленими нормативами для кожної групи.

Річний фонд оплати праці для кожної категорії працівників ПВП обчислюється як добуток середньооблікової чисельності персоналу відповідної категорії та середньорічної заробітної плати одного працівника цієї ж категорії.

Кількість працівників та фонд оплати праці ПВП розраховано у таблиці 4.6.

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

$$В_{соц} = 10854,01 * 22\% / 100\% = 2387,88 \text{ тис.грн}$$

					ТХ 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						78
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

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	2	3	4	5	6
1. Робочі:					
- основні	100	36	100	156,4	5630,4
- допоміжні	60	22	115	179,86	3956,92
2. Керівники, спеціалісти, службовці	15	5	120	187,68	938,25
3. Охорона	8	3	70	109,48	328,44
Всього ПВП	-	66	-	-	10854,01

4.3.4 Розрахунок амортизаційних відрахувань

Амортизація основних виробничих засобів нараховується прямолінійним методом. Річна сума амортизаційних відрахувань визначається за формулою (4.4):

$$A = OBЗ * \frac{Ha}{100} \quad (4.4)$$

де Ha - середньорічна норма амортизації (15%)

$$A = 36\,420 * \frac{15}{100} = 5463 \text{ тис.грн}$$

					TX 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						79
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

4.3.5 Розрахунок інших операційних витрат

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

$$\text{Він} = (99691,5 + 10854,01 + 2387,88 + 5463) * 5\% / 100\% = 5919,82 \text{ тис.грн.}$$

4.3.6 Складання кошторису витрат на виробництво

Таблиця 4.7 Кошторис витрат на виробництво

Економічні елементи	Сума витрат, тис. грн.
1	2
1. Матеріальні затрати	99691,5
2. Витрати на оплату праці	10854,01
3. Відрахування на соціальні заходи	2387,88
4. Амортизація	5463
5. Інші операційні витрати	5919,82
Всього витрат	124316,21

4.4 Планування фінансових результатів впровадження проекту та визначення ефективності капіталовкладень

4.4.1 Розрахунок планового прибутку від реалізації продукції

Прибуток від реалізації продукції визначаємо за формулою (4.5):

$$\text{Пр} = \frac{B * P}{100\%}$$

де В – всього витрат, тис.грн.

Р - плановий відсоток рентабельності продукції, %

$$\text{Пр} = \frac{124316,21 * 15\%}{100\%} = 18647,43 \text{ тис. грн}$$

4.4.2 Розрахунок обсягу виробленої продукції

Обсяг виробленої продукції визначаємо за формулою (4.6):

$$\text{ТП} = \text{В} + \text{Пр} \quad (4.6)$$

$$\text{ТП} = 124316,21 + 18647,43 = 142963,64 \text{ тис.грн}$$

					ТХ 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						80
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

4.4.3 Визначення точки беззбитковості

Для визначення точки беззбитковості виробничого проекту необхідно здійснити розподіл сукупних витрат на умовно-змінні та умовно-постійні. Цей поділ є ключовим для аналізу беззбитковості та подальшого планування прибутковості підприємства.

До умовно-змінних витрат належать витрати, величина яких безпосередньо залежить від обсягу виробництва. Зокрема, до цієї категорії включають:

- витрати на сировину та основні і допоміжні матеріали;
- витрати на енергетичні ресурси, спожиті для здійснення технологічного процесу (електроенергія, паливо, вода тощо);
- витрати на оплату праці основних виробничих працівників, що мають пряму залежність від виробітку.

Усі інші витрати, які не змінюються або змінюються незначно в залежності від обсягів виробництва, класифікуються як умовно-постійні витрати. До них можна віднести:

- адміністративно-управлінські витрати;
- витрати на утримання і експлуатацію будівель і споруд;
- амортизаційні відрахування;
- витрати на охорону, бухгалтерське обслуговування, технічний нагляд тощо.

Розподіл витрат на змінні та постійні дає змогу визначити критичний обсяг випуску продукції, за якого виручка покриває загальні витрати підприємства, тобто досягається точка беззбитковості.

$$B_{y-зм} = (76836,65 + 19873,8 + 5630,4) / 7211,16 = 14,19 \text{ тис.грн/1т}$$

$$B_{y-пост} = 2387,88 + 5463 + 5919,82 + 3956,92 + 938,25 + 328,44 = 18994,31 \text{ тис.грн}$$

$$Ц_о = 142963,64 / 7211,16 = 19,83 \text{ тис.грн}$$

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

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

					ТХ 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						81
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

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

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

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

$$T_6 = \frac{18994,31}{19,83 - 14,19} = 3367,78 \text{ т}$$

4.4.4 Розрахунок витрат на 1 грн. виробленої продукції

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

$$B_{на1грн} = \frac{B}{ТП},$$

$$B_{на1грн} = \frac{124316,21}{142963,64} = 0,87 \text{ грн}$$

4.4.5 Розрахунок продуктивності праці

Основним показником продуктивності праці (ПП) є виробіток продукції на одного середньооблікового працівника ПВП. Виробіток в вартісному виразі визначаємо за формулою (4.9):

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

$$ПП = \frac{142963,64}{66} = 2166,12 \text{ тис. грн}$$

Виробіток в натуральному виразі визначаємо за формулою (4.10):

$$ПП = \frac{Q}{Ч_{пвп}},$$

де Q – річний обсяг виробництва по двом виробам, т

$$ПП = \frac{7211,16}{66} = 109,26 \text{ т}$$

4.4.6 Розрахунок ефективності капітальних вкладень

Для обґрунтування економічної доцільності впровадження проекту хлібопекарського цеху здійснюється розрахунок терміну окупності капітальних вкладень (КВ).

Під терміном окупності розуміють період часу, протягом якого накопичений чистий грошовий потік, приведений до початкового моменту реалізації проекту методом дисконтування, стає рівним загальному обсягу

					ТХ 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						82
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

інвестиційних витрат. Іншими словами, це час, необхідний для повернення вкладених коштів з урахуванням вартості грошей у часі.

У процесі розрахунку використовується ставка дисконтування, яка враховує альтернативну вартість капіталу, інфляційні очікування та ризики проекту. У даному випадку ставка дисконту приймається на рівні 20%, що відповідає типовим умовам інвестування в реальному секторі економіки з помірним ризиком.

Термін окупності є одним із ключових показників інвестиційної привабливості проекту, оскільки дозволяє оцінити, наскільки швидко проект почне генерувати позитивний економічний результат та повертати вкладені ресурси.

Таблиця 4.8 Приведені фінансові результати підприємства тис. грн.

Показники	Умовні позначки	Рік втілення проекту				
		1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6	7
1. Чистий прибуток	Пч	15290,89	15290,89	15290,89	15290,89	15290,89
2. Амортизаційні відрахування	А	5463	5463	5463	5463	5463
3. Фінансовий результат	ФР	20753,89	20753,89	20753,89	20753,89	20753,89
4. Приведений фінансовий результат	ПФР	17294,91	14412,42	12010,35	10008,63	8340,52
5. Сумарний приведений фінансовий результат	СПФР	17294,91	31707,33	43717,68	53726,31	62066,83

Чистий прибуток визначаємо за формулою (4.11):

$$Пч = Пр * 0,82$$

$$Пч = 18647,43 * 0,82 = 15290,89 \text{ тис.грн.}$$

Фінансовий результат визначаємо за формулою (4.12):

$$\Phi P = Пч + А$$

$$\Phi P = 15290,89 + 5463 = 20753,89 \text{ тис.грн.}$$

Приведений фінансовий результат визначаємо за формулою (4.13):

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

$$ПФР_1 = \frac{20753,89}{(1+0,2)} = 17294,91 \text{ тис. грн.}$$

$$ПФР_2 = \frac{20753,89}{(1+0,2)^2} = 14412,42 \text{ тис.грн.}$$

$$ПФР_3 = \frac{20753,89}{(1+0,2)^3} = 12010,35 \text{ тис. грн}$$

$$ПФР_4 = \frac{20753,89}{(1+0,2)^4} = 10008,63 \text{ тис. грн.}$$

$$ПФР_5 = \frac{20753,89}{(1+0,2)^5} = 8340,52 \text{ тис.грн.}$$

Сумарний приведенний фінансовий результат визначаємо за формулою (4.14):

$$СПФР_t = \sum_{i=1}^i ПФР_t$$

Термін окупності КВ визначаємо за формулою (4.15):

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

$$Ток = 1 + \frac{36\,420 - 17294,91}{14412,42} = 2,3 \text{ роки}$$

У ході виконання економічної частини дипломного проекту було проведено розрахунок обсягу капітальних вкладень, потреб у матеріально-сировинних ресурсах, енергетичних витратах та трудових затратах. Оцінено рівень собівартості, прибутковості й рентабельності виробництва, а також визначено термін окупності інвестицій.

					ТХ 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						84
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Зведені результати економічного обґрунтування представлено в підсумковій таблиці 4.9. Показники, наведені в ній, свідчать про економічну доцільність впровадження потоково-механізованої лінії, її ефективність та здатність забезпечити стабільне функціонування хлібопекарського цеху в сучасних умовах виробництва.

Таблиця 4.9 Техніко-економічні показники проекту

№ з/п	Найменування показників	Дані
1	2	3
1	Річний обсяг виробництва, т	7211,16
2	Обсяг виробленої продукції, тис.грн.	98560,55
3	Кількість працівників ПВП, осіб	66
4	Продуктивність праці, тис.грн.	2166,12
5	Продуктивність праці, т	109,26
6	Прибуток від реалізації продукції, тис.грн.	18647,43
7	Витрати на 1грн ТП, грн.	0,87
8	Сума інвестицій, тис.грн.	36 420
9	Термін окупності, років	2,3
10	Обсяг в точці беззбитковості, т	3367,78
11	Рентабельність продукції, %	15

У ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Вступ

Охорона праці є складовою частиною виробничого процесу і має на меті створення безпечних і здорових умов праці для працівників, запобігання нещасним випадкам, професійним захворюванням та зниження ризиків, пов'язаних з шкідливими та небезпечними виробничими чинниками. У хлібопекарському виробництві працівники зазнають впливу підвищених температур, пари, борошняного пилу, шуму від роботи обладнання, що вимагає застосування комплексного підходу до забезпечення охорони праці. Дотримання вимог законодавства України з питань охорони праці, санітарних норм та правил, а також технічного регламенту є обов'язковим для всіх учасників виробничого процесу.

У даному розділі розглядаються небезпечні та шкідливі виробничі чинники, що можуть виникати у хлібопекарському цеху, та наводяться заходи щодо їх усунення або зменшення їхнього впливу. Особлива увага приділяється проектуванню безпечного виробничого середовища, розміщенню обладнання, системам вентиляції, освітлення, контролю мікроклімату, протипожежного захисту та забезпеченню особистої гігієни працівників.

5.1 Аналіз небезпечних і шкідливих чинників

У хлібопекарському виробництві працівники піддаються впливу таких основних шкідливих та небезпечних чинників:

- **Температурне перевантаження:** підвищена температура в зонах розміщення печей і термічного обладнання може призводити до перегрівання організму, теплових ударів.

- **Пил борошна:** надмірна концентрація борошняного пилу у повітрі призводить до алергічних реакцій, хронічних захворювань органів дихання, а також створює вибухонебезпечне середовище.

					TX 77.06 005.00ДП ПЗ	Арк
						86
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

• **Шум:** джерелами шуму є тістомісильні машини, подільники, транспортери, печі. Тривалий вплив шуму понад 80 дБА може викликати зниження слуху.

• **Вібрація:** робота з механізмами, що створюють локальну або загальну вібрацію, негативно впливає на опорно-руховий апарат.

• **Електричний струм:** порушення ізоляції або правил безпечної експлуатації електрообладнання може спричинити ураження електричним струмом.

• **Недостатнє освітлення:** призводить до зорового напруження, підвищення травмонебезпечності.

• **Незадовільний мікроклімат:** невідповідність параметрів температури, вологості та швидкості руху повітря вимогам ДСН призводить до перевтоми, зниження працездатності.

• **Пожежонебезпека:** наявність пилу, підвищеної температури, газових і електричних приладів створює потенційно пожежонебезпечне середовище.

5.2 Розробка заходів з охорони праці

5.2.1 Виробничі приміщення

Виробничі приміщення мають відповідати вимогам ДБН В.2.2-10:2011 щодо площі, об'єму, розміщення обладнання, забезпечення вільного переміщення працівників та евакуаційних шляхів. Висота приміщень повинна бути не менше 3,0 м, ширина проходів — не менше 1,2 м. Приміщення хлібопекарського цеху мають бути обладнані відповідно до санітарних та протипожежних норм. Планування передбачає поділ на функціональні зони: приймання сировини, підготовка, заміс, вистоювання, випічка, охолодження та пакування продукції. Передбачено санітарні розриви між чистими та забрудненими зонами. Покриття підлоги повинно бути вологостійким, неслизьким і легко митися.

					TX 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						87
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

5.2.2 Мікроклімат робочої зони працівників

Допустимі параметри мікроклімату згідно з ДСН 3.3.6.042-99: температура повітря – 18–26 °С, відносна вологість – 40–60%, швидкість руху повітря – не більше 0,3 м/с. Для зони біля печей дозволено підвищення температури до 28–30 °С. Порушення мікроклімату може спричинити тепловий стрес, підвищену втомлюваність та зниження працездатності.

5.2.3 Вентиляція

Для підтримання допустимого рівня температури, вологості та концентрації пилу передбачено застосування припливно-витяжної вентиляції з механічним спонуканням. У зонах виділення великої кількості пари (печі, заварювальні машини) встановлюються місцеві витяжки. Продуктивність вентиляції визначається за кратністю повітрообміну, яка для хлібопекарських цехів становить не менше 5–7.

5.2.4 Освітлення робочого місця

Освітлення повинно забезпечувати нормальне виконання зорових робіт згідно з ДСТУ-Н Б В.2.5-76:2014. Для забезпечення зорового комфорту передбачено комбіноване освітлення: природне через вікна і штучне – люмінесцентними або LED-світильниками. Рівень освітленості має становити не менше 300 лк у робочій зоні. У зонах контролю якості або пакування – 400–500 лк. Використання дзеркал та світловідбивних поверхонь підвищує ефективність освітлення.

5.2.5 Шум

Допустимі рівні шуму у виробничих приміщеннях не повинні перевищувати 80 дБА. Для зниження шуму використовуються шумопоглинаючі матеріали на стінах і стелі, антивібраційні опори під обладнанням, а також регламентований режим праці та відпочинку

					ТХ 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						88
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

працівників. За потреби працівники забезпечуються індивідуальними засобами захисту слуху.

5.2.6 Вібрація

Для захисту від вібрації передбачено монтаж обладнання на амортизуючих платформах, використання ергономічного інструменту та організація ротації персоналу. Тривалість впливу вібрації має бути обмежена згідно з вимогами ДСН 3.3.6.039-99.

5.2.7 Електробезпека

Хлібопекарний цех належить до категорії приміщень з підвищеною небезпекою. Всі електроустановки мають бути заземлені, передбачено ПЗВ (пристрої захисного відключення). Розетки, вимикачі повинні мати ступінь захисту не нижче IP44. Електроінструмент має відповідати класу подвійної ізоляції. Проводиться регулярна перевірка стану електромереж, також працівники проходять інструктаж і перевірку знань з електробезпеки.

5.2.8 Правила особистої гігієни

Працівники зобов'язані дотримуватись правил особистої гігієни, користуватись санітарним одягом, регулярно мити руки, утримувати робоче місце в чистоті. Адміністрація забезпечує працівників спецодягом, милом, рушниками, створює умови для прийому їжі та особистої гігієни.

Кожен працівник зобов'язаний проходити медичний огляд перед прийняттям на роботу та періодично – не рідше ніж раз на рік. Обов'язкове використання спецодягу (халат, фартух, головний убір, взуття). Заборонено носити прикраси, мати довгі нігті. Виробничі працівники забезпечуються шафами для змінного одягу, душовими кабінами, умивальниками з рідким милом і сушарками.

					TX 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						89
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

5.2.9 Пожежна безпека

Хлібопекарське виробництво належить до категорії з підвищеною пожежною небезпекою. Приміщення оснащуються пожежною сигналізацією, первинними засобами пожежогасіння (вогнегасники, пісок, вода), евакуаційними виходами. Проводи, прилади й обладнання повинні відповідати нормам пожежної безпеки. Всі працівники проходять первинний та повторний інструктаж з пожежної безпеки. Вивішені плани евакуації, таблички з зазначенням напрямку виходу. Забороняється зберігання горючих речовин біля джерел тепла.

5.2.10 Інструктажі

Інструктажі проводяться згідно з Наказом №15 Держгірпромнагляду від 26.01.2005 року.

Види інструктажів:

- **Вступний інструктаж** — проводиться для всіх працівників при прийомі на роботу.
- **Первинний інструктаж на робочому місці** — до початку самостійної роботи.
- **Повторний інструктаж** — не рідше одного разу на 6 місяців.
- **Позаплановий інструктаж** — при впровадженні нових технологій, зміні обладнання, порушенні вимог безпеки.
- **Цільовий інструктаж** — при виконанні одноразових робіт підвищеної небезпеки.

Результати інструктажів фіксуються у спеціальному журналі. Інструктажі проводяться особами, що пройшли навчання та перевірку знань з охорони праці. Працівники, які не пройшли інструктаж, до роботи не допускаються.

					TX 77.06 004.00ДП ПЗ	Арк
						90
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

VI РЕЗУЛЬТАТИВНА ЧАСТИНА

У процесі розробки дипломного проекту було виконано комплексне проектування потоково-механізованої лінії хлібопекарського цеху, орієнтованої на виробництво батонів «Колосок» в/с масою 0,4 кг та хліба «Прикарпатський» масою 0,9 кг. В основу проекту покладено принципи раціональної організації виробництва, що забезпечують безперервність, автоматизацію та ефективне використання матеріальних і трудових ресурсів.

У технологічній частині обґрунтовано вибір рецептурного складу, розроблено та деталізовано стадії технологічного процесу — від підготовки сировини до пакування готової продукції. Проведено розрахунки виробничої потужності лінії з урахуванням параметрів обраного основного обладнання, зокрема тунельної печі типу А2-ХПК-25, а також підібрано оптимальну кількість допоміжного технологічного обладнання — тістомісильних машин, бродильних бункерів, тістоподільників, шаф остаточного вистоювання тощо.

Особливу увагу приділено підбору високоякісної сировини згідно з вимогами діючих державних стандартів. Проведено розрахунок добової витрати сировини на виробництво кожного виду продукції, визначено технологічні втрати та вихід готових виробів. Усі значення знаходяться в межах допустимих норм, що свідчить про оптимальність обраної технологічної схеми.

У рамках економічної частини визначено потребу цеху в енергетичних ресурсах, сировині, допоміжних матеріалах та трудових ресурсах. Розраховано точку беззбитковості та термін окупності проекту. Економічні показники свідчать про рентабельність запланованого виробництва, особливо з огляду на зменшення логістичних витрат та задоволення постійного попиту на хлібобулочну продукцію серед населення міста Татарбунари.

					TX 77.06 006.00ДП ПЗ	Арк
						91
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Розділ охорони праці містить аналіз шкідливих і небезпечних виробничих чинників, що впливають на працівників цеху, та заходи щодо їх усунення або мінімізації. Розглянуто вимоги до мікроклімату, вентиляції, освітлення, санітарно-побутових умов, електробезпеки, пожежної безпеки та особистої гігієни.

Проведене проєктування підтвердило можливість впровадження сучасної потокової лінії з високим рівнем механізації та санітарної безпеки. Виробничий процес організований таким чином, щоб забезпечити сталість технологічного режиму, зменшити втрати сировини й енергоресурсів, покращити умови праці персоналу та підвищити якість продукції.

Реалізація даного проєкту дозволить:

- організувати ефективне локальне виробництво хлібобулочних виробів;
- задовольнити потреби населення м. Татарбунари в свіжому хлібі;
- створити нові робочі місця;
- скоротити витрати на транспортування готової продукції;
- підвищити рівень харчової безпеки в регіоні.

Таким чином, дипломний проєкт досяг своєї мети, а розроблена виробнича лінія відповідає сучасним вимогам хлібопекарської промисловості.

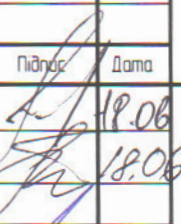
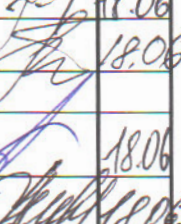
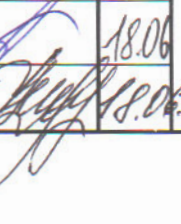
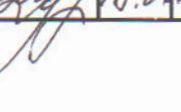
					TX 77.06 000.00ДП ПЗ	Арк
						92
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Мудрак Р.П. / Стан та перспективи розвитку підприємств харчової промисловості України / [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://doi.org/10.36887/2415-8453-2020-3-13>
2. Дробот В.І. / Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): Навчально-методичний посібник / За ред. чл.кор. В.І. Дробот. — К.: Кондор, 2010.
3. Дробот В.І. / Технологія хлібопекарського виробництва. /- К.: Логос, - 2002.
4. Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі: Всеукраїнська науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених (м. Чернігів, 23-24 квітня 2014 р.) : тези доповідей. — Чернігів: Черніг. нац. технол. ун-т
5. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л. / Харчові технології у прикладах і задачах: Підручник. / Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, С.І. БУХКАЛО, П.О. КАПУСТЕНКО, О.П. АРСЕНЬЄВА, ЮРЧАК В.Г. / Метод. рекомендації до складання технологічних схем хлібопекарського і макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектуванні для студ. напрямку 6.051701 "Харчові технології та інженерія" та спеціальності 7.05170103 «Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів» ден. та заоч. форм навч. / Уклад.: В.Г. Юрчак, В.Ф. Доценко, В.М. Махинько. — К.: НУХТ, 2012.
6. Зверева Л. Ф., Немцова З. С., Волкова Н.П. /Технология и технохимический контроль хлібопекарного производства. — М.: Лег. и пищ. пром.-сть.
7. Дробот В.І./ Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот — К.: Кондор-Видавництво.
8. Головна / Урок / Процеси що відбуваються під час замішування тіста/[Електронний ресурс]/ Режим доступу: <http://licey58.zp.ua/lesson/procesi-shho-vidbuvayutsya-pid-chaszamishuvannya-tista86-grupp>

					TX 77.06 000.00ДП ПЗ	Арк
						93
Зм	Арк	№Докум.	Підпис	Дата		

Позиція	Найменування	Кіл.	Примітка
1	Приймальний щиток	1	ХІП-1
2	Силос	6	ХЕ-160-А
3	Борошнопросіювач	3	Ш2-ХМВ
4	Автоваги	3	ДМ-100-2
5	Виробничий дункер	3	ХЕ-112
6	Водомірний бачок	5	АВБ-200
7	Ємність з паровою рудашкою та мішалкою	2	
8	Витратна ємність	4	ХЕ-48
9	Установка для приготування цукрово-сольового розчину	1	Т1-ХСП
10	Компресорна станція	1	КС-1
11	Установка для приготування і зберігання сольового розчину	1	Т1-ХСБ-10
12	Паровий котел	1	
13	Бак для холодної води	1	
14	Бак для гарячої води	1	
15	Дозувальний комплекс	4	КБД-РС
16	Тістомісильна машина	1	И8-ХТА-6
17	Назнімач	1	
18	Стаціонарний дункер	1	
19	Дозувальна станція	1	
20	Тістомісильна машина	1	И8-ХТА-6
21	Коритоподібна ємність для дродіння	2	
22	Воронка ділильно-укладальної машини	2	
23	Ділильно-укладальна машина	2	ХДЗ-У
24	Тістоокруглювач	2	Sabotin-1

TX 77.06 000.01 ДП ГЧ							
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Габінський М.М.		18.06	Проектування потоково-механізованої лінії по виробництву батонів "Колосок" в/с 0.4 кг, та хліба Прикарпатського 0.9 кг в хлібопекарському цеху м. Ізяслав Одеської області	Літ.	Аркуш
Перевір.		Гришук		18.06		Н	К
Н. контр.		Перемінов		18.06		п	1
Затв.		Товстий		18.06		2	
					ВСП "ОТФК ОНТУ" зр.4 TX-77		

Позиція	Найменування	Кіл.	Примітка
25	Тістозакатувальна машина	1	VVS-864
26	4-х ярусний конвеєр попереднього вистоявання	1	
27	Шафа остаточного вистоявання	1	Г4-ХРП-25
28	Піч	2	A2-ХПК-25
29	Циркуляційний пластинчатий стіл	2	
30	Вазонетка	24	ХКЛ-18
31	Пакувальна машина	2	QUICKRAC
32	Заварювальна машина	2	X3M-300
33	Ємність для дродіння	2	ХЕ-45
34	Тістомісильна машина	1	A2-ХТТ
35	Транспортер	1	
36			
37			
38			
39			
40			
41			
42			
43			
44			
45			
46			
47			
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			

					Проектування потоково-механізованої лінії по виробництву батонів "Колосок" в/с 0,4 кг, та хліба Прикарпатського 0,9 кг в хлібопекарському цеху м. Татарбунари Одеської області	Стор.
						2
Из	лис	№ докум.	Підп.	Дата		

Звіт подібності

метадані

Назва організації

Odesa Technical Professional College of Odesa National University of Technology

Заголовок

Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву батонів «Колосок» в/г 0,4 кг та хліба Прикарпатського 0,9 кг в хлібопекарному цеху м. Татарбунари Одеської області

Автор

Науковий керівник / Експерт

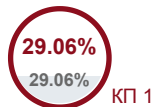
Габінський Микола Миколайович Гришко Галина Федорівна

підрозділ

Відокремлений структурний підрозділ "Одеський технічний фаховий коледж Одеського національного технологічного університету"

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



25

Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2

16081

Кількість слів

122027

Кількість символів

Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв	Б	306
Інтервали	A→	0
Мікропробіли	␣	0
Білі знаки	Б	0
Парафрази (SmartMarks)	a	324

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Копір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Копір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/bcb0d6f9-f464-4578-bda6-b5b2ce2349bb/download	94 0.58 %
2	https://vpl93.ucoz.ua/index/prigotuvannja_tista_opanim_sposobom/0-114	65 0.40 %
3	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/58aff421-793c-4741-a753-a286fa4b5496/download	58 0.36 %
4	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/d05a67ca-c13b-4a11-9797-46836ae8c9b5/download	55 0.34 %

5	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/e69af76d-3a8e-40fc-90cc-64aee3d75f68/download	49 0.30 %
6	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/58aff421-793c-4741-a753-a286fa4b5496/download	47 0.29 %
7	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/30d21f59-eb00-4a2b-a569-234b7ff8acea/download	46 0.29 %
8	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/e69af76d-3a8e-40fc-90cc-64aee3d75f68/download	46 0.29 %
9	https://card-file.ontu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/214d43de-5031-4ab6-849f-efa001b5416b/content	45 0.28 %
10	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/bcb0d6f9-f464-4578-bda6-b5b2ce2349bb/download	44 0.27 %

з домашньої бази даних (0.00 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-----------	--

з програми обміну базами даних (0.31 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Анімаційне моделювання гідроциліндрів та пневмокамер для створення прямолінійного поступального руху 2/12/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Технічні науки та технології)	21 (2) 0.13 %
2	Sozanska S. B.doc 6/16/2021 Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра харчової біотехнології і хімії)	7 (1) 0.04 %
3	CNUT/ Технологія__харчових__виробництв__:___метод___.вказ__до__виконання__курсowego__проекту__для__ _студ._нап.pdf 8/28/2017 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) course papers (Deanery)	7 (1) 0.04 %
4	181_Bohdan_Oksana_Volodymyrivna_Kam_Pod_2025 2/16/2025 National University of Food Technologies (Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів)	5 (1) 0.03 %
5	Розробити проект хлібзаводу з установкою двох комплексно-механізованих ліній для виробництва формового хліба та печі Г4-ХПФ-12С для виробництва булочних виробів 6/24/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Наукова бібліотека)	5 (1) 0.03 %
6	Костишин С. І.doc 6/22/2021 Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра харчової біотехнології і хімії)	5 (1) 0.03 %

з Інтернету (28.75 %)



ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ДЖЕРЕЛО URL	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/58aff421-793c-4741-a753-a286fa4b5496/download	954 (67) 5.93 %
2	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/e69af76d-3a8e-40fc-90cc-64aee3d75f68/download	363 (31) 2.26 %
3	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/30d21f59-eb00-4a2b-a569-234b7ff8acea/download	316 (14) 1.97 %
4	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/bcb0d6f9-f464-4578-bda6-b5b2ce2349bb/download	314 (17) 1.95 %
5	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/9bff5906-114e-422a-9040-1f53839f4e40/download	313 (23) 1.95 %
6	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/51d9ccd2-f3ff-4ba9-9a20-96f97aea625c/download	249 (25) 1.55 %

7	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/fe683780-2cc9-4de1-8add-77245c815d4a/download	228 (31) 1.42 %
8	https://vpl93.ucoz.ua/index/prigotuvannja_tista_oparnim_sposobom/0-114	176 (6) 1.09 %
9	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/7a8952d5-5014-4edb-a474-c56941c80387/download	170 (15) 1.06 %
10	http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35695/2/dyplom_Fedoruk.pdf	132 (12) 0.82 %
11	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/8f088d70-9465-490c-8fa6-2eb74516c620/download	126 (11) 0.78 %
12	https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/9fa8dfc9-3103-4815-97b4-a7802bd04682/content	119 (4) 0.74 %
13	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/62513bba-960b-44f9-9f82-555c64ab81e8/download	107 (9) 0.67 %
14	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/d05a67ca-c13b-4a11-9797-46836ae8c9b5/download	86 (3) 0.53 %
15	https://smekni.com/a/125683-11/khlbopekarsk-vlastivost-boroshna-11/	83 (4) 0.52 %
16	https://card-file.ontu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/214d43de-5031-4ab6-849f-efa001b5416b/content	81 (5) 0.50 %
17	https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNAU/8536/1/Analiz_Herasevych.pdf	72 (9) 0.45 %
18	https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/38187/2/dyplomna_Nadyuk.pdf	71 (8) 0.44 %
19	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/809e3d51-6f48-46ab-9022-be35576973cc/download	69 (4) 0.43 %
20	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/8edf4be9-2a31-4d01-821f-c284a2bfc606/download	66 (5) 0.41 %
21	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/395a3543-8d11-48ad-b24e-ff0c6fca4c40/download	54 (3) 0.34 %
22	https://skaz.com.ua/istoriya/501/index.html?page=11	52 (2) 0.32 %
23	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/027ad1c9-ff27-4303-a030-596c3105e8a4/download	47 (4) 0.29 %
24	http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35697/6/dyplom_Yaskevych.pdf	44 (6) 0.27 %
25	http://hlib.nuft.edu.ua/wp-content/uploads/2017/02/%D0%BC%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4-%D0%B2%D0%BA%D0%B0%D0%B7%D1%96%D0%B2%D0%BA%D0%B8-%D0%B7-%D0%B4%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83.pdf	35 (3) 0.22 %
26	https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/4409/5/15-05-6.pdf	34 (3) 0.21 %
27	http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/35722/2/dyplom_Kost.pdf	26 (4) 0.16 %
28	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/f9e1bea4-9c6d-4957-b037-04c4fbac9b21/download	25 (3) 0.16 %
29	http://library.nuft.edu.ua/ebook/datathree.php?ID=846	22 (1) 0.14 %
30	http://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/5816/1/%D0%AE%D1%84%D1%80%D1%8F%D0%BA%D0%BE%D0%B2_%D0%AF%D0%9E..PDF	20 (1) 0.12 %
31	http://ra.eenu.edu.ua/wp-content/uploads/2018/10/Dysertatsiya-Tymosh-YU.V..pdf	20 (1) 0.12 %
32	http://ir.nusta.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/5899/1/6124_IR.pdf	17 (2) 0.11 %
33	https://studfile.net/preview/7858586/page:2/	16 (1) 0.10 %
34	https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/33978/1/MV_Tekhnolohiya%20khliba_21.pdf	16 (2) 0.10 %
35	http://referatwork.ru/refs/source/ref-50730.html	15 (1) 0.09 %
36	https://lektsii.org/9-35137.html	14 (2) 0.09 %

37	https://card-file.ontu.edu.ua/bitstreams/4cc5d097-cc89-4502-acf3-903f09f9adcf/download	14 (2) 0.09 %
38	https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/41999/2/%D0%9A%D0%A0_%D0%A6%D1%96%D0%BA%D0%B E%20%D0%AE_.pdf	11 (2) 0.07 %
39	https://studfiles.net/preview/5585169/page/4/	10 (1) 0.06 %
40	https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/46060/2/%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%B1%D0%B0_%D0%9 E%D1%80%D0%B8%D0%B3%D1%96%D0%BD%D0%B0%D0%BB.pdf	9 (1) 0.06 %
41	https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/45806/2/%D0%9C%D0%B8%D1%85%D0%B0%D0%B9%D0%BB %D1%8E%D0%BA_%D0%9A%D0%A0.pdf	9 (1) 0.06 %
42	https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/45853/1/%D0%A8%D0%B8%D0%BC%D0%BA%D1%96%D0%B2 _%D0%9A%D0%A0.pdf	6 (1) 0.04 %
43	https://ua-referat.com/uploaded/gustina-1008-kgm/index1.html	6 (1) 0.04 %
44	https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/e0c78039-409a-4d6f-a089-7c57515cac64/content	6 (1) 0.04 %

Список прийнятих фрагментів (немає прийнятих фрагментів)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗМІСТ	КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-------	---------------------------------------

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- 77

ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ

студента технологічного відділення денної форми навчання

Габінського

Миколи Миколайовича м. Одеса

2025 р. МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ВСП «ОДЕСЬКИЙ ТЕХНІЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ ОНТУ» Дата видачі завдання .

ЗАТВЕРДЖУЮ:

«» лютого 2025 р. Заст. директора Дата закінчення роботи коледжу з НВР

«» червня 2025 р. _____ Беркань І.В. Завдання на дипломний проєкт

Студента

Габінського Миколи Миколайовича

Спеціальність 181 Відділення технологічне Група 4ТХ- 77

Тема дипломного проєкту: Проектування потоково- механізованої лінії по

виробництві батонів "Колосок" в/с 0.4 кг, та хліба Прикарпатського 0.9 кг в

хлібопекарському цеху м. Татарбунари Одеської області

Затверджена наказом по коледжу №

1. Вихідні дані до проєкту: Уніфіковані рецептури, виробнича потужність ліній, стандарти на сировину та готові вироби 2. Зміст і порядок розробки дипломного проєкту: А. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА Вступ 1. Характеристика об'єкта 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. Підготовка сировини

2. Технологічна схема

ВІДГУК

керівника про дипломний проект (роботу) студента

Габінський Микола Миколайович

Спеціальність № 181 Харчові технології

Тема дипломного проекту (роботи) Проектування потужково-мелювальної машини по виробництву батонів "Колосок" з/г 0,4кг та з/г 0,9кг в хлібопекарному цеху м. Татарбунари Одеської області

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ (РОБОТИ)

а) Об'єм та якість виконаної роботи (графічного матеріалу та розрахунково-пояснювальної записки)

Дипломник Габінський М.М.
виконав дипломний проект у повному обсязі, грамотно, акуратно.

Розрахунково-пояснювальна записка включає всі необхідні розділи, технічні та економічні розрахунки.

Графічна частина виконана у 2 аркушах формату А1

б) Самостійність роботи над проектом (роботою)

Дипломник
працював над дипломним проектом самостійно, з використанням спеціальної літератури та інтернет-ресурсів

виробідав освітньо-професійному
ступеню - "фаховий маючий
бакалавр"

г) Вміння вирішувати виробничі та конструкторські питання на базі останніх досягнень науки і техніки, передових методів виробництва

Дипломник показав вміння
вирішувати виробничі та
конструкторські питання.

Оцінка розрахункової частини

4 (добре)

Оцінка графічної роботи

4 (добре)

Загальна оцінка

4 (добре)

Ірізвище, ім'я, по батькові

Грищенко І. Т.

Місце роботи і посада керівника проекту

викладач ВСП «ОТФК ОНТУ»

24.06 2023 р.

Підпис

**ДОЗВІЛ
НА РОЗМІЩЕННЯ
ВИПУСКНОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
В ЕЛЕКТРОННОМУ РЕПОЗИТАРІЇ ВСП «ОТФК ОНТУ»**

Ми, що нижче підписалися,

Габінський Микола Миколайович,
здобувач освіти гр. 4ТХ-77, та

Гришко Галина Федорівна,
керівник дипломного проекту,
не заперечуємо щодо розміщення електронного варіанту пояснювальної
записки до дипломного проекту фахового молодшого бакалавра на тему:

*«Проектування потоково-механізованих ліній по виробництву батонів
«Колосок» в/з 0,4 кг та хліба Прикарпатського 0,9 кг в хлібопекарному
цеху м. Татарбунари Одеської області.» (автор роботи – Габінський
М.М., керівник роботи – Гришко Г.Ф.)*

виконаного у ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеського
національного технологічного університету» в 2025 році, у повному обсязі в
електронному репозитарії ВСП «ОТФК ОНТУ» для вільного доступу через
мережу Інтернет.

Несемо відповідальність за ідентичність електронного та друкованого
варіантів випускної кваліфікаційної роботи, і даємо згоду на обробку
персональних даних.

Виконавець



/ Габінський М.М./

Керівник



/ Гришко Г.Ф./

«24» 06 . 2025 р.

РЕЦЕНЗІЯ

на дипломний проект (роботу) студента

технологічного

відділення

Табіневський Микола Микола

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність № 181 Харчові технології

Керівник дипломного проекту (роботи)

Гришко Т. Ф.

(прізвище, ім'я, по батькові)

Тема дипломного проекту (роботи)

Проектування потужно-механізованих ліній по виробництву батонів «Колосок» в/з 0,4 кг та хліба трикарпатського 0,9 кг в хлібопекарняному цеху м. Татарбунари Одеської обл.

Об'єм розрахунково-пояснювальної записки

сторінок

Об'єм графічної частини проекту

2

листів

ХАРАКТЕРИСТИКА ДИПЛОМНОЇ РОБОТИ (ПРОЕКТУ)

а) Висновок про ступінь відповідності виконаного дипломного проекту (роботи) завданню:

Дипломний проект відповідає завданню по дипломне проектування

б) Характеристика виконання кожного розділу проекту: ступеню використання дипломником останніх досягнень науки і техніки, передових методів роботи на підприємстві

Всі розділи дипломного проекту виконані в повному обсязі, грамотно, акуратно.

в) Оцінка якості виконання графічної частини проекту (роботи) та пояснювальної записки

Графічна частина дипломного проекту виконана у відповідності з розрахунково-пояснювальною запискою

г) Перелік позитивних якостей дипломного проекту (роботи)

Дипломник запропонував конюково-механізовану лінійну технологію виробництва хліба прикарпатського та батонів "калосок"

д) Основні недоліки дипломного проекту (роботи)

Не вказані умови зберігання готової продукції в хлібопекарській підприємстві.

Оцінка розрахункової частини

Оцінка графічної роботи

Загальна оцінка

4/добре
4/добре
4/добре

Прізвище, ім'я, по батькові

Ільчишина Н.М.

Місце роботи і посада рецензента

ВСП «ОТФК ОНТУ», голова циклової комісії

специдисциплін технологічного циклу

24.06 2023 р.

Підпис