

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет ) Навчально-науковий інститут харчових технологій**  
**Кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів**

**«До захисту в ЕК»**

Директор інституту(декан факультету)  
\_\_\_\_\_ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«\_\_\_» лютого 2024р.

**«До захисту допущено»**

Завідувач кафедри  
\_\_\_\_\_ Володимир КОВБАСА  
(підпис) (прізвище та ініціали)

«\_\_\_» лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**  
**НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності \_\_\_\_\_ 181 Харчові технології \_\_\_\_\_  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми \_\_\_\_\_ Харчові технології та інженерія \_\_\_\_\_

на тему: \_\_\_\_\_ Проєкт технічного переоснащення ТОВ «Хмельницький хлібокомбінат» з  
метою розширення асортименту \_\_\_\_\_

Виконав: здобувач III курсу, групи 5-ТХ

РАЧОК Олена Миколаївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник \_\_\_\_\_ ФЕДОРОВА Тетяна Олексіївна \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я, як здобувач вищої освіти Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав (-ла) і не одержував (-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи.

Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2024 р.







## ЗМІСТ

Вступ	5
1. Характеристика підприємства, обґрунтування доцільності технічного переоснащення підприємства	8
2. Обґрунтування вибору технології та опис технологічних схем виробництва	11
3. Характеристика товарної продукції, сировини, основних і допоміжних матеріалів	18
4. Вибір і розрахунок продуктивності печей	23
5. Розрахунок продуктів	26
5.1. Вихідні дані	26
5.2. Розрахунок пофазних рецептур	28
5.3. Розрахунок виходу виробів	33
5.4. Розрахунок виробничих рецептур	37
6. Розрахунок площ складських приміщень для сировини, площ холодильних камер та складів готової продукції	41
7. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	42
8. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення	48
9. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства	56
10. Заходи з енергозбереження	60
11. Будівельна частина	62
12. Система екологічного управління	64
13. Безпека життєдіяльності	66
Висновки та рекомендації	74
Список літератури	75

Проект технічного переоснащення ТОВ «Хмельницький хлібокомбінат» з метою розширення асортименту				
<i>Ви</i>	<i>Арку</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Дата</i>	
<i>Розроби</i>	Рачок О.М			
<i>Перевіри</i>	Федорова Т.О			
<i>Затверд</i>	Ковбаса В.М.			

Пояснювальна записка							
		<i>Літер</i>					
			4		75		
		К-П філія НУХТ 2024р. гр.5-ТХ					





спрямування цього зерна на цілі хлібопечення, а також втручання держави у формування оптово-відпускних цін на зерно та борошно, які є основною сировиною для підприємств галузі;

- посилення контролю за формуванням регіональних запасів продовольчого зерна;

- віднесення до пріоритетних напрямів пільгового кредитування виробництво хліба та хлібобулочних виробів;

- створення сприятливих податкових умов для ввезення на територію України хлібопекарського технологічного обладнання;

- розроблення та впровадження технічних регламентів і стандартів технологічних процесів у хлібопеченні, адаптованих до міжнародних вимог;

- залучення до виконання програми зацікавлених центральних та місцевих органів виконавчої влади, а також підприємств, установ і організацій.

Як правило, розширення асортименту продукції пов'язано з виробництвом раціональних технологій, а також з використання сучасного обладнання і можливістю оптимізувати його параметри, за допомогою якого всі технологічні операції здійснюються на високому технологічному рівні. Таке виробництво ефективно при використанні комплексно-механізованих ліній, які забезпечують механічну обробку тіста та зменшують до мінімуму використання ручної праці.

На сьогоднішній день стан здоров'я населення України погіршується. Тому за цих умов найважливіше значення має харчування, бо, як відомо, існує прямий зв'язок між незбалансованим харчуванням і поширенням багатьох захворювань. У добових раціонах людини не вистачає багатьох речовин, зокрема харчових волокон на 30%, вітамінів на 35-55%. Тому великого значення набуває створення нових виробів лікувально-профілактичного призначення, що мають імунно-моделюючу антиоксидазу і радіопротекторну дію на організм дію. Також розроблені і впроваджені технології виробів з борошна тритікале, що мають високу біологічну цінність. Для підвищення біологічної цінності пшеничних сортів хліба та зниження їх калорійності використовують гречане, рисове, кукурудзяне, вівсяне борошно. Ці нові розроблені рецептури та технології дають змогу попередити різні захворювання та зміцнити імунітет людини.

Зараз в Україні працює понад 3000 малопотужних пекарень, на яких щороку виготовляють 360-380 тис тонн хлібобулочної продукції. Розширення мережень пекарень сприяє покращенню забезпечення свіжим хлібом населення віддалених районів міст, невеличких населених пунктів і особливо сільської місцевості, що має велику соціальну значимість.

У великих містах міні-пекарні доповнюють асортимент виробів, що виготовляються потужними хлібзаводами. Тому особливістю сучасного розвитку хлібопекарного виробництва є впровадження інтенсивних технологій передусім на підприємствах малої потужності. Як на малих, так і на великих підприємствах використовують прогресивні способи приготування тіста в основному – це безопарні способи і однофазні прискоренні способи, а для

							Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



# 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ТЕХНІЧНОГО ПЕРЕОСНАЩЕННЯ ПІДПРИЄМСТВА

Хмельницький хлібозавод знаходиться по вул.Тернопільській був введений в дію в 1965 році. Проектна потужність хлібозаводу 65 т виробів на добу. За період експлуатації на хлібозаводі було проведено декілька реконструкцій, що зумовило збільшення потужності до 100 тонн на добу. Хлібозавод спеціалізується на виробництві хліба з борошна пшеничного, житньо-пшеничного, булочних і бубличних виробів. Хлібозавод має цехову структуру, існують основні, допоміжні та виробничі цехи, обслуговуючі ділянки.

Основний цех складається з відділень: склад сировини, підготовчі відділення, основне виробництво.

В цеху на даний час працюють п'ять ліній і шоста лінія резервна.

Перша, третя лінії призначенні для випікання хліба подового з пшеничного борошна. На цих лініях встановленні печі ППЦ-250. Друга лінія, на якій встановлено піч БН-50, призначена для виробництва хліба подового з житньо-пшеничного борошна.

Четверта лінія з пічю ПХС-25М призначена для виробництва бубличних виробів (основний асортимент, який користується попитом – це сушки). Шоста лінія працює по виробництву батонів.

На лініях №№ 1-3 для приготування тіста встановлено тістомісильні машини А2-ХТТ з дозувальними станціями Ш2-ХДМ, для бродіння тіста встановлено коритоподібні місткості ХТР. Тісто готують на рідких опарах і рідких заквасках. Відділення рідких напівфабрикатів розташоване на другому поверсі двоповерхової частини головного корпусу.

На лінії бубличних виробів встановлено тістомісильну машину А2-ХТБ для приготування опари та тістомісильну машину ТММ для замішування тіста. Встановлено також натиральну машину Н-4М і п'ять ділильно-формувальних машин Б4-58.

На шостій лінії встановлено тістомісильні машини Т1-ХТ2А з дозаторами МД-100. На лінії виробництва батонів на даний час тісто готують на густих опарах з використанням тістозамішувальних машин А2-ХТБ. Така технологія при порційному замішуванні зумовлює такі недоліки: не забезпечується дотримання рецептури, діжі з опарою займають велику площу тістоприготувального відділення в літній час опари можуть переокисити, що створює дефекти готових виробів, для санітарної обробки і миття діж потрібно окреме приміщення. На цій лінії вручну укладають тістові заготовки на листи, які вручну укладають у шафу вистоювання і в піч. Що створює значні затрати ручної праці.

За роки експлуатації підприємства було проведено декілька реконструкцій з метою технічного переоснащення та збільшення потужності.

										Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Поетапна реконструкція підприємства триває і на даний час.

Потужність підприємства та асортимент виробів змінювались відповідно до економічної ситуації в країні, попиту споживачів та конкурентних умов.

На даний час асортимент виробів дещо обмежено, оскільки завод перебуває у стані поетапної реконструкції, а також зважаючи на те, що на міському хлібному ринку створена жорстка конкуренція. Підприємство повинно вирішити проблему якості виробів, зниження їх собівартості для забезпечення конкурентоспроможності продукції і повноцінного функціонування виробництва. Зважаючи на стан технічної бази, обмеженість виробітку виробів у широкому асортименті, в тому числі дієтичних виробів, дипломним проектом запропоновані наступні заходи:

1. На лінії № 6 передбачено виробництво житньо-пшеничних виробів з впровадженням хліба цілющого формового масою 0,75 кг. В рецептуру хліба входить йодований білок, що є досить актуальним в умовах забрудненого довкілля та йододефіциту. Йодказеїн не руйнується при випіканні, зберігається у випеченому хлібі, що забезпечує надходження йоду в організм людини. Цей фактор є особливо важливим для дітей. На цій лінії, з метою забезпечення максимальної механізації процесів передбачено встановити вистійно-пічний агрегат Г4-РПА-15, продуктивність якого дозволить збільшити потужність і номінально забезпечить попит споживачів міста та навколишніх сел формовим хлібом. Тісто передбачено готувати на рідкій житній заквасці за київською схемою з безперервним замісом тіста. На цій лінії за такою технологією буде створена можливість випікати інші вироби цієї групи.
2. На лінії № 4 і 5 пропонується впровадити виробництво хліба любительського масою 0,8 кг в рецептуру якого входять патока та олія що дасть можливість збагатити хліб поживними речовинами і підвищити енергетичну цінність. Тісто передбачено готувати на великих густих опарах (ВГО) з впровадженням корита ХТР для бродіння тіста та опари. Для випікання передбачено печі Г4-ХПН-25. Лінії також призначенні для широкого асортименту подових виробів з пшеничного борошна.
3. На лінії № 3 виробництва булочки «Росинка» масою 0,1 кг запропоновано впровадити безопарний спосіб приготування тіста з встановленням тістомісильної машини Ш2-ХТ2І з ковшовим конвеєром для бродіння тіста, ділильно-округлювальний автомат А2-ХЛ2С9, округлювач Восход ТО-3, шафа попереднього вистою Fimак.
4. На лініях з піччю з піччю Г4-ХПН-25 пропонується замінити посадчик-маніпулятор А2-ХПЗ.
5. Пропонується встановлення пароутворювача типу БВП фірми «Бона».

										Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						



## 2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ ВИРОБНИЦТВА

### 2.1. Обґрунтування способів приготування тіста

Дипломним проектом тісто для хліба цілющого формового, масою 0,75 кг передбачено готувати на рідкій житній заквасці.

Тісто для виробів з житнього або житньо-пшеничного борошна готують з використанням напівфабрикату який має високу кислотність, що зумовлено особливостями вуглеводно-амілазного комплексу житнього борошна. Активність  $\alpha$  - амілази спричиняє такі дефекти як липкість м'якушки розпливчастість подових виробів. Для запобігання цих дефектів необхідно зменшити активність  $\alpha$  - амілази, яка є чутливою до рН середовища.

Сутність даного способу полягає в приготуванні закваски вологістю 68-75%, зброджуванні її до кислотності 9-13 град і приготуванні на цій заквасці тіста. Рідкі закваски вміщують в собі дріжджові клітини та в великій кількості молочнокислі бактерії. Дріжджові клітини розрихлюють тісто, а молочнокислі бактерії забезпечують наростання кислотності, накопичення ароматичних речовин. В заквасках переважають мезофільні молочнокислі бактерії, як гомо- так і гетеро ферментативні.

В рідких заквасках створюються кращі умови для життєдіяльності дріжджів, ніж в густих. В рідкому середовищі нижча кислотність, менша концентрація продуктів обміну, які пригнічують дріжджові клітини.

Технологічні схеми приготування рідких житніх заквасок відрізняються за складом чистих культур бродильної мікрофлори, яка використовується в циклі розведення, складом живильного середовища, вологістю, температурою бродіння, ритмом відбору готової закваски на виробництво та ін.

Дипломним проектом запропоновано готувати рідку закваску за Київською схемою. За даною схемою в розвідному циклі застосовують чисту культуру двох штамів дріжджів та трьох штамів гомо- та гетеро-ферментативних молочнокислих бактерій. У виробничому циклі живильну суміш готують з борошна та води без застосування заварки. Вологість закваски 70-72%, кислотність 9-11 градусів, підйомна сила 30-35 хвилин. Тривалість бродіння закваски 3,5 – 4,0 години. В виробничому циклі закваску відбирають в кількості 50% від всієї маси, поповнюючи відбір такою ж кількістю живлення з борошна і води. Витрата закваски на приготування тіста складає 75-80% до маси борошна. Тривалість бродіння тіста, приготовленого на заквасці за даною схемою, 60 - 90 хвилин.

Приготування тіста на рідких заквасках має ряд переваг перед технологією приготування тіста на густих напівфабрикатах. При використанні рідких заквасок знижується втрата борошна на бродіння. Рідкі закваски легко транспортуються дозуються, при необхідності їх легше підігріти чи охолодити. Рідкі закваски у меншій мірі, ніж густі схильні до перекидання, піддаються консервуванню, стабільно зберігають якість, завдяки чому немає потреби в оновленні їх мікрофлори протягом довгого часу.

							Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			



першого сортів, які мають порівняно з хлібом нижчу кислотність, а запах і смакові якості цих виробів забезпечуються наявністю в них цукру і жиру.

Безопарний спосіб приготування тіста більш економічний і менш тривалий. Цикл приготування тіста в порівнянні з опарним скорочується на 80-90%, фактичний вихід виробів підвищується на 2-2,5% за рахунок зниження затрат на бродіння. Використання даного способу приготування тіста дає можливість переходу підприємства на роботу в одну чи дві зміни, створює кращі можливості для виробництва широкого асортименту виробів.

При приготуванні тіста для булочки «Росинка» рецептурою передбачено вносити дріжджівпресовані у кількості 30% до маси борошна, та молоко сухе знежирене. Молоко підвищує активність бродильної мікрофлори, газоутворювальну здатність тіста, скорочується термін дозрівання тіста. Внесення молока забезпечує покращення структурно-механічних властивостей тіста, вироби мають поліпшений колір, смак, аромат, об'єм та пористість. Підвищується харчова цінність виробів.

## 2.2 Зберігання і підготовка сировини до виробництва

Борошно пшеничне (ГСТУ 46.004-99) і ) і житнє обдирне ГОСТ 7045-90 на підприємство передбачено доставляти безтарним способом у борошно возах К-1040-2Е. Для обліку борошна, що надходить, автоборошновоз зважують на автомобільних вагах на в'їзді та виїзді з території хлібозаводу.

Зберігається борошно в силосах ХЕ-160А (6). Для завантаження силосів автоборошновоз під'єднується гнучким шлангом до приймального щитка ХЩП-1 (5), від якого виведено трубопроводи до кожного силосу. Повітря для транспортування борошна подається з компресорної станції автомобіля. Стиснуте повітря завантажує борошно, яке під власним тяжінням осідає в силосі, і виходить крізь тканинний силос ХЕ-161 (7). Запас борошна створюється на сім діб, за цей час борошно дозріває, що полягає у покращенні хлібопекарських властивостей.

Перед використанням на виробництві борошно просіюють, відокремлюють металоманітні домішки, зважують і за вказівкою лабораторії змішують. Для просіювання борошна з силоса ХЕ-160А (6) через живильник роторний (8) стиснутим повітрям транспортують у просіювач Ш2-ХМВ (10). Для відділення повітря від борошна передбачено циклон-розвантажувач ЦРК (9), який оснащено фільтром. З циклона борошно надходить на сито просіювача для відокремлення механічних домішок, після чого борошно проходить повз магнітні вловлювачі для відокремлення металоманітних домішок. Очищення борошна за допомогою шнека надходить у ваги АВ-50НК (11) для зважування. Зважене борошно потрапляє в підваговий бункер (12), з якого стиснутим повітрям крізь живильник М-122 (8) транспортується у виробничий бункер ХЕ-112 (13).

											Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ТУУ. 56.1.18002-2001) на підприємство доставляються в ящиках розфасовані в пачки по 1 кг, зберігаються при температурі 0-4<sup>0</sup>С запас на підприємстві здійснюється на три доби. Охолоджені дріжджі знаходяться в стані анабіозу, тому процеси життєдіяльності в них протікають повільно. При зберіганні в теплому приміщенні дріжджі швидко підлягають автолізу, так як в них багато вологи 75% і ферментів. При цьому білки гідролізуються, дріжджі розріджуються, набуваючи при цьому неприємний смак, запах, під'ємна сила різко погіршується. Кислотність дріжджів повинна бути не більше 120 мг оцтової кислоти, підймальна сила не більше 70 хв., вологість не більше 75%. При підготовці пресованих дріжджів для замісу напівфабрикатів їх розводять водою в дріжджемішалках Х-14Д (29) додаючи на 1 частину дріжджів 3 частини води з температурою 29-32 <sup>0</sup>С. Перед подачею на виробництво дріжджеву суспензію пропускають крізь сито з розміром отворів не більше 2,5мм. Дріжджова суспензія відцентровим насосом перекачується в виробничий збірник ХС-48 (16), з якого самотечею поступає на виробництво.

Сіль кухонна харчова (ДСТУ 3583-97) на хлібозавод зберігається безтарним способом у вигляді розчину густиною 1,18-1,19 кг/дм<sup>3</sup>. Сіль доставляється у мішках, або самоскидах і перевантажується у солесховище Т1-ХСБ (26) для приготування розчину солі. Зі самоскиду зсипають у приймальний відсік, а воду подають крізь патрубок. Для кращого перемішування розчину подається через барботер стиснете повітря від компресорної станції. Готовий розчин густиною 1,18\*10<sup>3</sup> кг/м<sup>3</sup> відцентровим насосом перекачується у збірник ХЕ-48 (19), з якого самопливом надходить у дозатори. Запас солі створюється на 15 діб.

Йодказеїн доставляють на підприємство в паперових мішках з поліетиленовим вкладишем. Перед використанням готують розчин з 5 грамів йодказеїну, 5 грамів питної соди 200 мілілітрів води 40-45 <sup>0</sup>С. Об'єм не прозорого розчину йодказеїну доводять водою до 1 літра і вносять у збірник з дріжджовою суспензією ХЕ-48 (16), для дозування на заміс тіста. Розчин йодказеїну зберігають протягом 3 діб при температурі від 5 <sup>0</sup>С.

Маргарин (ТУУ 561.8008-2001) на підприємство поступає в картонних ящиках. Маргарин зберігають в холодильних камерах при температурі від 0<sup>0</sup>С до -4<sup>0</sup>С. Запас маргарину на заводі створюється на 5 діб. Маргарин використовують у розтопленому вигляді.

Патоку (ГОСТ 5194-51) на підприємство доставляють у бочках і зберігають в окремому приміщенні при температурі не більше 20<sup>0</sup>С. Запас патоки передбачено на 15 діб. Перед замісом патоку розводять водою у співвідношенні 1:1. Для цього використовують цукро-жиророзчинник А2-ХРЦ (27), який облаштовано мішалкою, водяною сорочкою і фільтром. Приготовлений розчин проціджують крізь фільтр і відцентровим насосом (2) перекачують у виробничий збірник ХЕ-48 (14), з якого розчин самопливом потрапляє у дозатор для замішування тіста.

						Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Олія соняшникова (ГОСТ 1129-93) на підприємство доставляється в металевих бочках і бідонах. Олія зберігається в складах. Бочки і бідони повинні герметично закриватися. Підготовка олії полягає в її відстоюванні і фільтруванні. Олія завантажується безпосередньо у витратний збірник з якого самотечією поступає на виробництво.

Вода (ГОСТ 2874-82) на хлібозавод подається з місцевої водомережі. Для забезпечення безперервного технологічного циклу виробництва, створення необхідного запасу і постійного тиску холодної та гарячої води у найвищій точці корпусу хлібозаводу передбачено приміщення, де встановлені баки гарячої і холодної води. Запас холодної води здійснюється на 8 години, а гарячої, що отримують шляхом підігріву паром за допомогою змієвика – на 4 годин.

Гарячу воду одержують за рахунок пари, яка подається у змійовик баку гарячої води. Вода підігрівається до температури 75°C за допомогою пари, яка надходить від парового котла Е1/9Г (39) у змійовик, що розташовано у нижній частині бака. Холодна вода із бака (1) відцентровим насосом (2) подається в фільтр (3) для знезалізнення, з якого відцентровим насосом (2) перекачується в бак гарячої води (4).

Якість води повинна відповідати вимогам нормативної документації на питну воду: без кольору, без запаху, без сторонніх присмаків, не повинна містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів. Колі індекс повинен бути не більше трьох кишкових паличок в одному літрі води, колі титр має бути не менше 300 мл води, на яку припадає одна кишкова паличка, рН води від 6,5 до 9.

Пара на підприємстві виробляється в котельній установці. Для пароутворення в паровий котел подається пом'якшена та деаерована вода.

Вода з бака (1) надходить у катіонітовий фільтр (30), з якого відцентровим насосом (2) подається у бак (31) пом'якшеної води. У цей бак подається і конденсат із змійовика бака гарячої води. З бака (31) вода через установку зворотнього осмосу (32) відцентровим насосом (2) подається в бак очищеної води (33), з якого потрапляє в паровий котел Е1/9Г (34).

Для забезпечення стиснутим повітрям аерозоль транспортних установок і технологічних процесів на підприємстві передбачено компресорну станцію КС. Вона розташована у окремому приміщенні першого поверху виробничого корпусу. Атмосферне повітря засмоктується компресором ВУ-4/6 (25), проходить очищення в масловідокремлювачі ОММ (24), подається у ресивер (23) для вирівнювання тиску і створення запасу. Із ресивера (23) стиснуте повітря через повітроочисник ХВО (22) поступає до живильників, через які борошно подається в борошнопровід.

### **2.3. Опис технологічної схеми виробництва хліба цілющого формового масою 0,75 кг**

Дипломним проектом тісто передбачено готувати на рідкій житній заквасці з порційним замішуванням живлення. Для замішування поживної

									Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

суміші у заварювальну машину ХЗ2М-300 (39) з водомірного бачка АВБ-100М (28) подається вода, а з дозатора Ш2-ХД2А (40) дозується борошно. В дозатор борошна подається шнеком з виробничого бункера ХЕ-112 (11).

Живильна суміш замішується протягом 10-12 хвилин. І за допомогою шестеренчастого насоса перекачується у чани А2-ХБА-1,0 (20), де бродить протягом 3,5-4 годин до кислотності 9-11 град. Виброджена закваска в кількості 50% від загальної маси шестеренчастим насосом (41) перекачується у виробничий збірник ХЕ-46 (43), з якого закваска само течією потрапляє у черпачкий дозатор (45) для замішування тіста.

Тісто вологістю 49,5% замішують у тістозамішувальній машині А2-ХТТ (46). На заміс подається, окрім закваски, розчин солі, вода, дріжджова суспензія з йодказеїном дозувальною станцією Ш2-ХДМ (44). Борошно подається шнеком з виробничого бункера ХЕ-112 (13). Тісто вологістю 49,5% замішується протягом 3-4 хвилин та за допомогою лопатевого нагнітача (47) поступає у корито ХТР (48) для бродіння. Тісто бродить протягом 60-90 хвилин до кислотності 8-8,5 град і по лотку тістоспуску потрапляє в лійку ділильно-вкладального автомата ШЗ3-ХДЗУ (49), яким тісто ділиться на шматки масою 0,86 кг і укладається в форми колісок шафи остаточного вистоювання вистоювально-пічного агрегату Г4-РПА-15 (50). Вистоювання триває 40-45 хвилин.

Випікання відбувається в печі вистіймо-пічного агрегату Г4-РПА-15 протягом 48 хвилин. Випеченні вироби автоматично вивантажуються на транспортерну стрічку (51), якою подаються на циркуляційний стіл Х-ХГФ (52) для укладання на лотки контейнерів ХКЛ-16 (53). Контейнери з хлібом направляються на охолодження в хлібосховище і потім в експедицію для відправки в торгівельну мережу. Частина виробів за замовленням нарізається та упаковується.

#### **2.4 Опис технологічної схеми виробництва хліба любительського подового з пшеничного борошна першого сорту масою 0,8 кг**

Дипломним проектом передбачено приготування хліба любительського подового з борошна першого сорту масою 0,8 кг на великій густій опарі, яка готується з вологістю 45%. Опара вологістю 45% замішується в тістомісильній машині А2-ХТТ (46) протягом 4-5 хвилин. Для замішування опари дозувальною станцією Ш2-ХДМ (44) дозують воду і дріжджову суспензію, а барабанним дозатором машини дозують борошно. Замішана опара самоплином надходить в корито для бродіння ХТР (48), де бродить 3,5 – 4 год до кінцевої кислотності 3-3,5 град. Виброджена опара за допомогою лопатевого нагнітача (47) перекачується в тістомісильну машину А2-ХТТ (46). Борошно поступає з виробничого бункера ХЕ – 112 (13) в барабанний дозатор тістомісильної машини безперервної дії А2 – ХТТ (46), а розчин солі, розчин патоки, олія соняшникова та вода дозуються дозувальною станцією Ш2-ХДМ (44). Заміс тіста триває 3 – 5 хвилин. Після замісу тісто подається в корито И8 – ХТА-12/6 (56) для бродіння, протягом 30 – 40 хвилин до кінцевої кислотності 3,0 град.

											Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Виброджене тісто подається в завантажувальну воронку тістоділильної машини А2 – ХТН (57). Основним показником роботи тістодільників є точність маси тістової заготовки. Маса тістової заготовки становить 0,92 кг. Тістові заготовки за допомогою транспортера потрапляють в тістоокруглювальну машину Восход ТО-4 (58). Сформована тістова заготовка з тістоокруглювача (58) транспортером через укладальник-маніпулятор (60) подається в шафу остаточного вистоювання Т1–ХР2–3–60 (61). Тривалість кінцевого вистоювання тістової заготовки 40 – 50 хвилин.

З вистоювальної шафи (61) тістові заготовки автоматично викладаються на під печі Г4–ХПН–25 (62), в якій випікаються  $47 \pm 2$  хв. На виході з печі готовий виріб потрапляє на стрічковий транспортер (59), на якому відбувається часткове (незначне) їх охолодження і за допомогою якого подаються на циркуляційний стіл Х-ХГФ (52), де відбувається відбраковування та укладання їх вручну на лотки контейнера ХКЛ-16 (53). Звідки заповнені контейнери надходять в експедицію, їх завантажують вручну в спеціалізовані машини для розвезення хліба і доставляють в торговельну мережу

## **2.5 Опис технологічної схеми виробництва булочки «Росинка» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,1 кг**

Тісто для виробів передбачено готувати безопарним однофазним способом із замішуванням тіста в машині Ш2-ХТ2И (64). Рідкі компоненти: вода, дріжджова суспензія, розчин солі та цукру, емульсія молока та маргарин дозуються дозатором Ш2-ХДБ (63), а борошно та висівки дозують дозатором Ш2-ХД2А (40). Тісто вологістю 41,5% замішують при температурі  $32-34^{\circ}\text{C}$  протягом 4-5 хв. Замішане тісто перекидається у коритоподібну місткість ковшового конієєра Ш-2-ХББ (62) для бродіння протягом 2-2,5 год до кислотності 2,5 град. Виброджене тісто із ємкості перевантажується у воронку ділильно-округлювальної машини А2-ХЛ2С9 (67) для ділення. Тісто ділиться на шматки масою 0,11-0,12 кг і округлюється. Округленні тістові заготовки транспортером стрічковим (59) подаються на попереднє вистоювання у шафу Fimak (61). Попереднє вистоювання триває 5-10 хв., після чого тістові заготовки по лотку подаються на округлювальну машину «Восход ТО-4» ( ) для закріплення форми та покращення структури м'якушки. Сформовані тістові заготовки подаються на розробний стіл, на якому вручну укладаються на листи, які з тістовими заготовками розміщають на коліски у шафі Т1-ХР2А-72 (69) для остаточного вистоювання протягом 40-45 хв. при температурі  $35-40^{\circ}\text{C}$  та відносній вологості повітря 75-80%. Після вистійки тістові заготовки на листах вручну укладають на черинь печі Г4-ХПН-25 (62) де випікаються протягом 16 хвилин. Випечені вироби стрічковим транспортером для готових виробів (59) потрапляють на циркуляційний стіл Х-ХГФ (52), з якого укладають на лотки контейнерів ХКЛ-16 (53) для охолодження, при необхідності пакують у поліетиленову плівку і відправляють до замовників.

						Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3 ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ, СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ

Борошно пшеничне ГСТУ 46.004-99. Пшеничне борошно – характеризується високою харчовою цінністю, завдяки високому вмісту крохмалю (66-79%) і білку (12-15,5%). Зольність борошна збільшується, по мірі зниження сорту. У обойного вона складає 1,85%, у вищого сорту - 0,80. В пшеничному борошні крім зольності нормують крупність помелу, вологість (не більше 15%) кількість металодомішків, клейковину та забрудненість шкідниками хлібних запасів. Борошно не повинно мати сторонніх домішок, запахів.

Борошно пшеничне - продукт помелу зерна, який використовується для виготовлення хліба, макаронів, кондитерських та ін. виробів. Залежно від виду сировини розрізняють борошно пшеничне, житнє, ячмінне, вівсяне, кукурудзяне, горохове, соєве та ін. Кожний сорт борошна характеризується певними показниками: крупністю помелу, зольністю, хлібопекарськими якостями.

Хімічний склад борошна близький до хімічного складу зерна, з якого воно виготовлене. Зокрема у нижчих сортів він близький до складу цілого зерна. Проте порівняно із зерном у борошні міститься більше крохмалю і менше жиру, цукру, клітковини, мінеральних речовин і вітамінів.

Енергетична цінність борошна висока. Залежно від виду і сорту борошна вона становить: пшеничного від 300 до 330 ккал/100 г, житнього -290-300 ккал.

Хороше борошно повинно бути сухим, м'яким, білого або ледь кремуватого кольору; при затисканні такого борошна в кулаці повинна утворитися грудочка, яка відразу розсипається; від води воно не темніє.

Органолептичні показники якості борошна:

Смак — властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків, не кислий, не гіркий.

Запах — властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не плісневий.

Колір — білий, білий з жовтуватим відтінком.

Фізико-хімічні показники борошна пшеничного вищого сорту

Борошно пшеничне вищій сорт:

Залишок на ситі, %, — не більше 43/5

Прохід крізь сито, % — 43/95

Зольність (у перерахунку на СР), % — не більше 0,55

Білість, одиниць приладу РЗ-БПЛ — 54 і більше

Сира клейковина, % — не менше 24

Число падіння — не менше 160

Вміст металомангнітних домішок в 1кг — не більше 3 мг

Вологість, % — не більше 15

										Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

При тривалому зберіганні (понад 3-4 місяці) і температурі 15°C у борошні виникають гіркий смак і неприємний запах згірклої олії. Це пояснюється тим, що жир борошна розкладається і окислюється повітрям, внаслідок чого утворюються кислоти, які збільшують кислотність борошна. Крім того, під час зберігання борошно може прокисати внаслідок розвитку у ньому бактерій, які зброджують цукор з утворенням кислот, та пліснявіти внаслідок активної життєдіяльності плісеневих грибів.

Необхідно встановити систематичний контроль за умовами зберігання, станом і якістю борошна. Температуру повітря перевіряють щотижня на висоті 1,5 м від підлоги і при потребі продукцію провітрюють щодня. Крім того, раз на місяць перевіряють температуру повітря на рівні нижнього, середнього та верхніх рядів мішків штабеля. Температуру борошна вимірюють при надходженні його на склад, а потім при зберіганні двічі на місяць, якщо температура повітря на складі вище 10°C, і один раз на місяць, якщо вона нижча 10°C.

Відносну вологість повітря перевіряють у встановлені строки. Дані перевірок записують у спеціальний журнал.

Дріжджі хлібопекарські пресовані (ДСТУ 4812:2007). Дріжджі - група одноклітинних грибів, які втратили міцеліальну будову у зв'язку з переходом до проживання у рідких і напіврідких, багатих на органічні речовини субстратах. Об'єднує близько 1500 видів, що належать до аскоміцетів та базидіоміцетів та домінують серед грибів у водних середовищах.

Розміри дріжджових клітин зазвичай становлять 3—7 мкм у діаметрі, тоді як деякі види здатні зростати до 40 мкм.

Дріжджі хлібопекарські пресовані повинні відповідати наступним даним:

- консистенція: щільна. Дріжджі мають легко ламатися і не мазатися ;
- колір: рівномірний сіруватий з жовтуватим відтінком, без темних плям на поверхні;
- смак і запах: прісний, притаманний дріжджам, без запаху плісняви і інших сторонніх присмаків.

Таблиця 3.1 — Фізико-хімічні показники дріжджів пресованих

Найменування	Показник, %
Вміст вологи	75,00
Вміст сухих речовин	25,00
Вміст білків	12,50
Вміст жирів	0,40
Вміст вуглеводів	8,30
Вміст золи	7,600
Підйомна сила (підйом тіста до 70 мм) хв.не більше	55
Кислотність 100г дріжджів в перерахунку на уксусну кислоту, мг, не більше	120

									Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Дріжджі хлібопекарські пресовані надходять на хлібопекарські підприємства охолодженими до температури від 0 до 4°C у вигляді загорнутих у папір брусків по 500 і 1000г, упакованих у полімерні, картонні або дощаті ящики.

Дріжджі — продукт, що швидко псується, тому зберігають їх у холодильних камерах або шафах при температурі від 0 до 4°C з відотною вологістю не вище 75 %. Гарантований термін зберігання — 12 діб. Охолоджені дріжджі знаходяться у стані анабіозу і тому певний час зберігають якість. Рекомендується мати запас пресованих дріжджів не менше ніж на 3 доби.

У процесі зберігання дріжджів при більш високій температурі відбувається автоліз дріжджових клітин, внаслідок чого вони пом'якшуються, підвищується їх кислотність, знижується підйомна сила, зростає вміст глутатіону у відновній формі. Допускається зберігання змінного або добового запасу пресованих дріжджів в умовах цеху.

Підготовка пресованих дріжджів до виробництва полягає у звільненні їх від упаковки, грубому подрібненні та приготуванні дріжджової суспензії при співвідношенні дріжджів і води приблизно 1:3 або 1:4. Температура суспензії має бути від 26 до 32, але не вище 37°C. Суспензію готують у емкостях з мішалкою.

Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4623:2006). Цукор-пісок має відповідати таким вимогам: сипучість – сипка маса, допускаються грудки, що розпадається при легкому надавлюванні;  
колір – білий з жовтуватим відтінком;  
смак – солодкий без сторонніх присмаків;  
масова частка вологи – не більше 0,14%;  
масова частка цукрози – не менше 99,55% на СР;  
масова частка редуруючі речовин – не більше 0,050;  
масова частка золи – не більше 0,04%;  
кольоровість – не більше 0,8 умовних одиниць;  
масова частка металомангнітних домішок – не більше 0,0003%.

Сіль кухонна (ДСТУ 3583: 97). Сіль кухонна — це речовина у вигляді кристаліків, яка містить 93-99 % хлористого натрію і домішки солей, кальцію, магнію, калію, які надають їй гігроскопічності, жорсткості і гіркуватого присмаку. Чим менше в солі цих домішок, тим вища її якість.

Сіль являє собою кристалічний сипкий продукт без запаху (окрім випадку йодованої солі) з солоним смаком без присмаку, в якому не допускається присутність сторонніх домішок, що не пов'язані з методом добування солі. Колір екстра та вищого гатунків — білий, однак для першого та другого допускаються сірий, жовтуватий, рожевий та голубуватий відтінки в залежності від походження солі.

За розміром зерен мелену сіль поділяють на номери: 0, 1, 2, 3. Чим більший номер, тим більші зерна солі.

											Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							



Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	1,0	1,5
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше ніж — під час випуску з підприємства — наприкінці терміну зберігання	3,0	6,0
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж — у перерахунку на стеароолеолецитин — у перерахунку на P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,10 0,009	0,20 0,016
Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж	0,01	0,03
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,10	0,15
Віск та воскоподібні речовини	Відсутність	
Ступінь прозорості, фем, не більше ніж	25	
Анізидинове число	Не нормують	
Масова частка вітаміну Е, мг %, не менше ніж	80,0	
Масова частка вітаміну А, м. е., не менше ніж	15,0	

Гарантований термін зберігання чотири місяці.

										Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						



#### 4.2. Розрахунок продуктивності печей

Продуктивність печі за годину,  $P_{\text{год.}}$ , в кілограмах за формулою:

$$P_{\text{год}} = N \cdot \pi \cdot \pi_1 \cdot G_B \cdot 60 / T_{\text{вип}} \quad (4.1)$$

де  $G_B$  – маса виробу, кг

$N$  – кількість виробів або листів по довжині поду печі, або кількість колик у печі, шт

$\pi_1$  – кількість виробів або листів по ширині поду печі або кількість форм на колісці, шт

$\pi$  – кількість виробів на листі, шт

$T_B$  – тривалість випікання, хв

Кількість виробів по довжині поду печі  $N$ , в штуках, за формулою:

$$N = (L - a) / (d + a) \quad (4.2)$$

де  $L$  – робоча довжина поду печі, мм

$d$  – діаметр виробу, мм

$a$  – відстань між виробами, мм

Кількість виробів по ширині поду печі,  $n_1$ , в штуках за формулою:

$$n_1 = (B - a) / (d + a) \quad (4.3)$$

де  $B$  – робоча ширина поду печі, мм

Кількість виробів на листі  $\pi_1$ , в штуках при випіканні на листах за формулою:

$$n_1 = (l - a) / (e + a) \cdot (e - a) / (l + a)$$

де  $l, e$  – відповідно ширина і довжина листа, мм.

Розрахунок продуктивності печі при виробництві хліба цілющого формового масою 0,75 кг, за годину,  $P_{\text{год.}}$ , в кілограмах за формулою (4.1):

$$P_{\text{год}} = 48 \cdot 16 \cdot 0,75 \cdot 60 / 48 = 720 \text{ кг}$$

Годинна продуктивність печі Г4-ХПН-25 для хліба любительського з борошна пшеничного першого сорту подового масою 0,8 кг

Кількість виробів по довжині поду печі  $N$ , в штуках, за формулою (4.2):

$$N = (12000 - 30) / (220 + 30) = 47,8 \text{ шт}$$

Кількість виробів по ширині поду печі,  $n_1$ , в штуках за формулою (4.3):

$$n_1 = (2100 - 30) / (220 + 30) = 8,3 \text{ шт}$$

Годинна продуктивність печі в кілограмах за формулою (4.1):

$$P_{\text{год}} = 47 \cdot 8 \cdot 0,8 \cdot 60 / 38 = 474,9 \text{ кг/год}$$

Розрахунок продуктивності печі при виробництві булочок «Росинка» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,1 кг

Кількість листів по довжині поду печі  $N_1$ , в штуках, за формулою (4.2):

$$N_1 = (12000 - 10) / (360 + 10) = 32,4 \text{ шт}$$

Кількість листів по ширині поду печі,  $N_2$ , в штуках за формулою (4.3):

$$N_2 = (2100 - 10) / (620 + 10) = 3,3 \text{ шт}$$

Кількість виробів на листі  $\pi_1$ , в штуках при випіканні на листах за формулою (4.4):

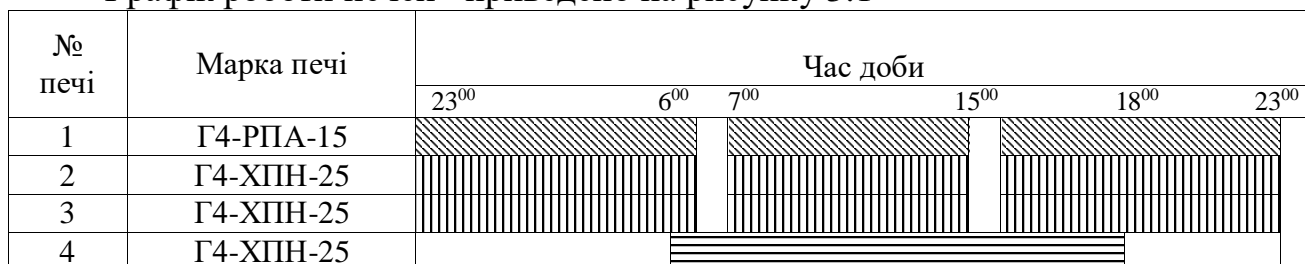
										Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$n_1 = (620 - 30) / (110 + 30) \cdot (340 - 30) / (90 + 30) = 8,0 \text{ шт}$$

Годинна продуктивність печі в кілограмах за формулою (4.1):

$$P_{\text{год}} = 32 \cdot 3 \cdot 8 \cdot 0,1 \cdot 60 / 16 = 256,0 \text{ кг/год}$$

Графік роботи печей приведено на рисунку 3.1







-  – виробництво хліба цілющого формового масою 0,75 кг
-  – виробництво хліба любительського подового масою 0,8 кг
-  – виробництво булочки «Росинка» масою 0,1 кг
-  – час перезмін

Рис. 4.1 Завантаження печей протягом доби.

Продуктивність печей підприємства приведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Продуктивність печей підприємства

№ печі	Марка печі	Асортимент виробів	Продуктивність за годину, кг	Тривалість виробництва, год.	Продуктивність за добу, кг
1	Г4-РПА-15	Хліб цілющий формовий масою 0,75 кг	720	23	16560
2	Г4-ХПН-25	Хліб любительський подовий масою 0,8кг	474,9	23	10922,7
3	Г4-ХПН-25	Хліб любительський подовий масою 0,8кг	474,9	23	10922,7
4	Г4-ХПН-25	Булочка «Росинка» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,1 кг	256	12	5888
ВСЬОГО			1925,8		44293,4

					Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

## 5 РОЗРАХУНОК ПРОДУКТІВ

### 5.1 Вихідні дані

Вихідні дані згідно [ 6], [22], приведені в таблиці 5.1

Таблиця 5.1 - Вихідні дані для виробів

Назва показників, одиниці вимірювання	Умовні позначення	Значення показників для виробів		
		Хліб цілющий, формовий, масою 0,75 кг	Хліб любительський з борошна пшеничного першого сорту масою 0,8 кг.	Булочка «Росинка» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,1 кг
1	2	3	4	5
Стандарт на готові вироби		ТУУ 15.8-20438 106.003-2002	СОУ 15.8-37- 00389676- 559:2007	ТУУ.15.8- 20438106.003- 2002
Вологість, %, не більше	<i>W</i>	48,5	43	41,5
Кислотність, град, не більше	<i>K</i>	8,0	3,0	2,5
Пористість, % не менше	<i>П</i>	42	68	-
Масова частка цукру на СР, % не менше		-	2,0±1	2,8±1
Масова частка жиру на СР, % не менше		-	2,5±0,5	2,5±0,5
Масова частка йоду на СР, % не менше		(7÷10) 10 <sup>-5</sup>	-	-
Рецептура на 100 кг борошна, кг				
Борошно житнє обдирне	<i>G<sub>б</sub></i>	50	-	-
Борошно пшеничне першого сорту	<i>G<sub>б</sub></i>	50	100	-
Борошно пшеничне вищого сорту	<i>G<sub>б</sub></i>	-	-	100
Дріжджі пресовані	<i>G<sub>д</sub></i>	0,5	1,5	2,5
Сіль кухонна	<i>G<sub>с</sub></i>	1,5	1,5	1,3
Йодказеїн	<i>G<sub>й</sub></i>	0,00068	-	-
Цукор-пісок	<i>G<sub>ц</sub></i>	-	-	3,0
Патока	<i>G<sub>п</sub></i>	-	4,0	-
Маргарин столовий	<i>G<sub>м</sub></i>	-	-	3,0
Олія соняшникова	<i>G<sub>о</sub></i>	-	3,0	-
Молоко сухе	<i>G<sub>м.с</sub></i>	-	-	1,3
Разом		102,00068	110,0	111,1

Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Арк.

Продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5
Технологічний режим Спосіб приготування тіста		На рідкій заквасці	На великій густій опарі	Безопарний
Вологість тіста, %	$W_m$	49,5		41,5
Вологість першої фази, %	$W_\phi$	72	44	-
Тривалість бродіння першої фази, год	$T_{бр}$	3-3,5	4-4,5	-
Тривалість бродіння тіста, хв.	$T_{бр.т}$	80-90	30-40	120-170
Тривалість вистоювання, хв	$T_{вист}$	40-45	40-45	35-40
Концентрація розчину солі, %	$C_{р.с}$	25	25	25
Кратність розведення дріждів водою	$n$	3	3	3
Кратність розведення патоки водою	$n$	-	1	-
Кратність розведення молока сухого водою	$n$	-	-	4
Технологічні втрати і затрати:				
Втрати борошна до замішування тіста, %	$q_b$	0,03	0,03	0,03
Втрати борошна і тіста від замішування до випікання, %	$q_m$	0,05	0,05	0,05
Масова частка спирту у тісті, %	$C_{сп}$	0,7	1,1	1,0
Масова частка летких речовин у тісті, %	$C_{лк}$	0,4	-	-
Затрати на оброблення, %	$q_{об}$	-	0,5	-
Упікання, %	$q_{уп}$	9,3	9,7	10,8
Зменшення маси хліба при укладанні, %	$q_{вк}$	0,8	0,8	0,8
Усихання, %	$q_{ус}$	4,0	4,0	4,0
Відхилення маси виробів від нормативної, %	$q_{шт}$	1,5	1,5	1,5
Масова частка крихти і лому, %	$q_{кр}$	0,02	0,02	0,02
Втрати від переробки браку, %	$q_{бр}$	0,02	0,02	0,02
Вихід виробів плановий, %	$V_x$	142,4	138,4	130,0

## 5.2. Розрахунок пофазних рецептур

### Розрахунок пофазної рецептури для хліба цілющого формового масою 0,75 кг

Маса тіста,  $G_T$ , в кілограмах за формулою:

$$G_m = G_{cp} \cdot 100 / 100 - W_m \quad (5.1)$$

Де  $G_{cp}$  – маса сухих речовин у тісті, кг

$W_T$  – вологість тіста, %

Співвідношення маси сировини і маси сухих речовин приведено в таблиці 5.2

Таблиця 5.2 - Співвідношення маси сировини і сухих речовин

Назва сировини за рецептурою	Маса сировини, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин	
			%	кг
Борошно житнє обдирне	50	14,5	85,5	42,75
Борошно пшеничне першого сорту	50	14,5	85,5	42,75
Дріжджі пресовані	0,5	75	25	0,125
Сіль кухонна	1,5	3,0	97	1,455
Разом	102,0	-	-	87,08

$$G_m = 87,08 \cdot 100 / 100 - 49,5 = 172,4 \text{ кг}$$

Маса води в тісті,  $G_{em}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{em} = G_m - G_c \quad (5.2)$$

$$G_{em} = 172,4 - 102 = 70,4 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії  $G_{dp.c}$ , в кілограмах, за формулою:

$$G_{dp.c} = G_{dp} \cdot n + G_{dp} \quad (5.3)$$

$$G_{dp.c} = 0,50068 \cdot 3 + 0,50068 = 2,00068 \text{ кг.}$$

Йодказеїн дозується разом з дріжджовою суспензією, але оскільки маса йодказеїну мала, то у подальших розрахунках вона не враховується

Маса води в дріжджовій суспензії,  $G_{вдр.c}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{вдр.c} = G_{dp.c} - G_{dp} \quad (5.4)$$

$$G_{вдр.c} = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

Вологість дріжджової суспензії  $W_{dp.c}$ , у відсотках, за формулою:

$$W_{dp.c} = (G_{dp} \cdot W_{dp} + G_{вдр.c} \cdot W_{вдр.c}) / G_{dp.c} \quad (5.5)$$

$$W_{dp.c} = (0,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 100) / 2,0 = 93,75 \%$$

Маса розчину солі  $G_{p.c}$ , в кілограмах, за формулою:

$$G_{p.c} = G_{с} \cdot G_c / C_{p.c}, \quad (5.6)$$

де  $C_{p.c}$  – концентрація розчину солі, %.

$$G_{p.c} = 100 \cdot 1,5 / 25 = 5,8 \text{ кг.}$$

Маса води в розчині солі  $G_{врс}$ , в кілограмах за формулою (5.4):

							Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$$G_{врс} = 5,8 - 1,5 = 4,3 \text{ кг}$$

Маса рідкої закваски,  $G_з$ , в кілограмах за формулою:

$$G_з = G_о \cdot 80/100 \quad (5.7)$$

$$G_з = 100 \cdot 80/100 = 80 \text{ кг}$$

Маса борошна у рідкій заквасці  $G_{о.рз}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{о.рз} = G_{рз} (100 - W_з) / 100 - W_о \quad (5.8)$$

$$G_{о.рз} = 80(100 - 70)/100 - 14,5 = 28,0 \text{ кг}$$

Маса води в рідкій заквасці  $G_{врс}$ , в кілограмах за формулою (4.4):

$$G_{врс} = 80 - 28 = 52,0 \text{ кг}$$

Маса води в напівфабрикаті та в розчинах,  $G_{вр}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{вр} = G_{врс} + G_{вдр} + G_{врс} \quad (5.9)$$

$$G_{вр} = 52 + 1,5 + 4,3 = 57,8 \text{ кг}$$

Маса води у тісто за винятком води у заквасці та розчинах,  $G_{вм}$ , в кілограмах за формулою (4.4):

$$G_{вм} = 70,4 - 57,8 = 12,6 \text{ кг}$$

Маса борошна на замішування тіста  $G_{о.м}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{о.м} = G_о - G_{о.з} \quad (5.10)$$

$$G_{о.м} = 100 - 28 = 72 \text{ кг}$$

Поживна суміш для закваски складається з частини борошна і води та частини стиглої закваски.

Рецептура за фазами технологічного процесу приготування тіста для хліба цілющого формового масою 0,75 кг приведена в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - Пофазна рецептура для цілющого масою 0,75 кг

Назва сировини та напівфабрикатів	Всього, кг	Фаза технологічного процесу	
		закваска, кг	тісто, кг
Борошно житнє обдирне	50	28	22
Борошно пшеничне першого сорту	50	-	50
Дріжджова суспензія	2,0	-	2,0
Розчин солі	5,8	-	5,8
Вода	64,8	52	12,8
Закваска	-	-	80
Разом	172,4	80	172,4

### Розрахунок пофазної рецептури для хліба любительського подового з борошна пшеничного першого сорту масою 0,8 кг

Маса тіста,  $G_t$ , в кілограмах за формулою (5.1):

Співвідношення маси сировини і маси сухих речовин приведено в таблиці 5.4

										Арк.
Вун.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 5.4 - Співвідношення маси сировини і сухих речовин

Назва сировини за рецептурою	Маса сировини, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин	
			%	кг
Борошно пшеничне першого сорту	100	14,5	85,5	85,5
Дріжджі пресовані	1,5	75	25	0,375
Сіль кухонна	1,5	3,5	97,5	1,46
Олія	3,0	0,2	99,8	2,99
Патока	4,0	22	78	3,12
Разом	110,0	-	-	93,445

$$G_m = 93,445 \cdot 100 / 100 - 44 = 166,87 \text{ кг}$$

Маса води в тісті,  $G_{вт}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{вт} = G_m - G_c \quad (5.11)$$

$$G_{вт} = 166,87 - 110 = 56,87 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії  $G_{др.с}$ , в кілограмах, за формулою (5.3):

$$G_{др.с} = 1,5 \cdot (3+1) = 6,0 \text{ кг}$$

Маса води в дріжджовій суспензії,  $G_{вдр.с}$ , в кілограмах за формулою (5.4):

$$G_{вдр.с} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Вологість дріжджової суспензії  $W_{др.с}$ , у відсотках, за формулою (5.5):

$$W_{др.с} = (1,5 \cdot 75 + 4,5 \cdot 100) / 6,0 = 93,75 \%$$

Маса розчину солі  $G_{р.с}$ , в кілограмах, за формулою (5.6):

$$G_{р.с} = 100 \cdot 1,5 / 25 = 6,0 \text{ кг}$$

Маса води в розчині солі  $G_{врс}$ , в кілограмах за формулою (5.4):

$$G_{врс} = 6,0 - 1,5 = 4,5 \text{ кг}$$

Маса розчину патоки  $G_{р.п}$ , в кілограмах, за формулою (5.3):

$$G_{р.п} = 4 \cdot (1+1) = 8,0 \text{ кг}$$

Маса води у розчині патоки  $G_{в.р.п}$ , в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{в.р.п} = 8,0 - 4,0 = 4,0 \text{ кг}$$

Маса олії  $G_o$ , в кілограмах, за формулою:

$$G_o = G_o \cdot 100 / 100$$

(5.12)

$$G_{р.с} = 3 \cdot 100 / 100 = 3,0 \text{ кг}$$

Маса борошна на оброблення,  $G_{\delta o}$ , в кілограмах, за формулою:

$$G_{\delta o} = 100 \cdot 0,5 / 100 = 0,5 \text{ кг}$$

Маса борошна в опарі,  $G_{\delta o}$ , в кілограмах, за формулою:

$$G_{\delta o} = 100 \cdot 70 / 100 = 70 \text{ кг}$$

Маса води в опарі з урахуванням того, що дозування борошна в опару становить 70%, та вся дріжджова суспензія розраховується за формулою:

										Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$G_{\text{с.о.}} = G_{\text{ср.}} \cdot 100 / (100 - W_o) - G_c \quad (5.13)$$

де  $G_{\text{ср.}}$  - маса сухих речовин в опарі, кг

$W_o$  - вологість опари, %

Розрахунок маси сировини і сухих речовин в опарі приведено в таблиці 5.5.

Таблиця 4.5 - Маси сировини і сухих речовин

Назва сировини за рецептурою	Маса сировини, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин	
			%	кг
Борошно пшеничне першого сорту	70	14,5	85,5	59,85
Дріжджова суспензія	6,0	93,75	6,25	0,375
Разом	76,0			60,225

$$G_{\text{с.о.}} = 60,225 \cdot 100 / (100 - 44) - 76 = 31,5 \text{ кг}$$

Маса борошна на замішування тіста,  $G_{\text{от}}^T$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{от}} = 100 - G_{\text{с.о.}} \quad (5.14)$$

$$G_{\text{от}} = 100 - (70 + 0,5) = 29,5$$

Маса води в опарі  $G_{\text{во}}$  та розчинах за формулою (4.4):

$$G_{\text{во}} = 31,5 + 4,5 + 4,5 + 4 = 44,5 \text{ кг}$$

Маса води в тісті,  $G_{\text{вт}}$ , за формулою (4.4):

$$G_{\text{вт}} = 56,87 - 44,5 = 12,37 \text{ кг}$$

Рецептура за фазами технологічного процесу приготування тіста для хліба любительського подового з борошна пшеничного першого сорту масою 0,8 кг приведена в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 - Рецепттура за фазами технологічного процесу

Назва сировини та напівфабрикатів	Всього, кг	Фази технологічного процесу		
		опара	тісто	на обробку
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне першого сорту	100	70	29,5	0,5
Дріжджова суспензія	6,0	6,0	-	-
Розчин солі	6,0	-	6,0	-
Патока	8,0	-	8,0	-
Олія	3,0	-	3,0	-
Вода	43,87	31,5	12,37	
Опара	-	-	107,5	-
Разом	166,87	107,5	166,37	0,5

											Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

**Розрахунок пофазної рецептури для булочки «Росинка» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,1 кг**

Вихід тіста,  $G_T$ , в кілограмах за формулою (5.1):

Співвідношення вологи і сухої речовини в сировині приведено в таблиці 5.7.

Таблиця 5.7 - Співвідношення вологи і сухої речовини в тісті

Назва сировини за рецептурою	Маса сировини, кг	Масова частка вологи, %	Маса сухих речовин	
			%	кг
Борошно пшеничне вищого сорту	100	14,5	85,5	85,5
Дріжджі пресовані	2,5	75	25,0	0,625
Сіль кухонна харчова	1,3	3,0	97,0	1,126
Цукор –пісок	3,0	0,15	99,85	2,99
Маргарин	3,0	16,5	83,5	2,5
Молоко сухе знежирене	1,3	7,0	93,0	1,21
<b>Разом</b>	<b>111,1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>93,95</b>

$$G_m = [ 93,95 \cdot 100 / 100 - 41,5 ] = 160,9 \text{ кг}$$

Маса води для приготування тіста,  $G_{B}^{зар}$ , кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_b = 160,9 - 111,1 = 49,8 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії,  $G_{др.с}$ , в кілограмах, за формулою (5.3):

$$G_{др.с} = 2,5 \cdot (1+3) = 10,0 \text{ кг.}$$

Маса води у дріжджовій суспензії  $G_{в.др.с}$ , в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{в.др.с} = 10,0 - 2,5 = 7,5 \text{ кг.}$$

Вологість дріжджової суспензії  $W_{др.с}$ , у відсотках, за формулою (5.5):

$$W_{др.с} = (2,5 \cdot 75 + 7,5 \cdot 100) / 10,0 = 93,75 \text{ \%}.$$

Маса розчину солі  $G_{р.с}$ , в кілограмах, за формулою (5.6):

$$G_{р.с} = 1,3 \cdot 100 / 25 = 5,2 \text{ кг.}$$

Маса води у розчині солі  $G_{в.р.с}$ , в кілограмах, за формулою (5.4)

$$G_{в.р.с} = 5,2 - 1,3 = 3,9 \text{ кг.}$$

Маса розчину цукру  $G_{р.ц}$ , в кілограмах, за формулою (5.6):

$$G_{р.ц} = 3,0 \cdot 100 / 60 = 5,0 \text{ кг.}$$

Маса води у розчині цукру  $G_{в.р.ц}$ , в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{в.р.ц} = 5 - 3 = 2,0 \text{ кг.}$$

Маса маргарину  $G_M$ , в кілограмах, за формулою (5.6):

$$G_M = 3,0 \cdot 100 / 100 = 3,0 \text{ кг.}$$

Маса емульсії молока,  $G_{е.м}$ , в кілограмах, за формулою (5.3):

$$G_{е.м} = 1,3 \cdot (1+4) = 6,5 \text{ кг.}$$

Маса води в емульсії молока,  $G_{е.м}$ , в кілограмах, за формулою (5.4):

$$G_{е.м} = 6,5 - 1,3 = 5,2 \text{ кг.}$$

					Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Вологість емульсії молока,  $W_{e.m}$ , у відсотках, за формулою (5.5):

$$W_{e.m} = (1,3 \cdot 7 + 5,2 \cdot 100) / 6,5 = 81,4 \%$$

Маса води в тісто за винятком води в розчинах:

$$G_{в.т} = 49,8 - (7,5 + 3,9 + 2 + 5,2) = 31,2 \text{ кг}$$

Перевірка вологості тіста  $W_T$ , у відсотках, за формулою (5.5):

$$W_T = (100 \cdot 14,5 + 10 \cdot 93,75 + 5,2 \cdot 75 + 5 \cdot 40 + 3 \cdot 16,5 + 6,5 \cdot 81,4 + 31,2 \cdot 100) / 160,9 = 41,5\%$$

Температура води  $t_e$ , в градусах Цельсія, за формулою:

$$t_e = 33 + (100 \cdot 2,1(33 - 18)) / (31,2 \cdot 4,2) + 2 = 44^\circ\text{C}$$

Пофазна рецептура приготування тіста для булочки «Росинка» приведена в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 - Пофазна рецептура приготування тіста для булочки «Росинка» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,1 кг

Сировина, напівфабрикат	Всього, кг	Фаза технологічного процесу
		тісто, кг
Борошно пшеничне вищого сорту, кг	100	100
Дріжджова суспензія, кг	10	10
Розчин солі, кг	5,2	5,2
Розчин цукру, кг	5,0	5,0
Маргарин, кг	3,0	3,0
Емульсія молочна	6,5	6,5
Вода, кг	31,2	31,2
Разом	160,9	160,9

### 5.3 Розрахунок виходу виробів

#### Розрахунок виходу для хліба цілющого формового масою 0,75 кг

Середньозважена вологість сировини,  $W_{сер}$ , за формулою:

$$W_{сер} = (G_b \cdot W_b + G_{др} \cdot W_{др} + G_c \cdot W_c) / (M_b + M_{др} + M_c) \quad (5.15)$$

де  $W_b, W_{др}, W_c$  – відповідно вологість борошна, дріжджів, солі, %

$$W_{сер} = (50 \cdot 14,5 + 50 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3,0) / (50 + 50 + 0,5 + 1,5) = 14,6 \%$$

Маса тіста,  $G_T$ , в кілограмах за формулою:

$$G_T = [G_{сир} \cdot (100 - W_c) / (100 - W_T)] \quad (5.16)$$

$$G_T = 102 \cdot (100 - 14,6) / (100 - 49,5) = 172,4 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів,  $V_b$ , в кілограмах за формулою:

$$V_b = g_b \cdot (100 - W_b) / (100 - W_T) \quad (5.17)$$

$$V_b = 0,04 \cdot (100 - 14,5) / (100 - 49,5) = 0,07 \text{ кг}$$

Втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч,  $V_T$ , в кілограмах за формулою:

$$V_T = g_T \cdot (100 - W_c) / (100 - W_T) \quad (5.18)$$

										Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

де  $W_c'$  – вологість відходів, %

Середньозважена вологість відходів  $W_c'$ , у відсотках за формулою:

$$W_c' = (G_o \cdot W_o + G_m \cdot W_m) / (G_o + G_m) \quad (5.19)$$

$$W_c' = (172,4 \cdot 49,5 + 100 \cdot 14,5) / (100 + 172,4) = 36,6\%$$

$$B_T = 0,05 \cdot (100 - 36,6) / (100 - 49,5) = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні,  $Z_{бр}$ , в кілограмах за формулою:

$$Z_{бр} = (0,95 \cdot C_{сл} + 0,73 \cdot C_{лк}) \cdot (G_{сир} - g_o) \cdot (100 - W_{сер}) / (100 - W_T)^2 \quad (5.20)$$

$$Z_{бр} = (0,95 \cdot 0,7 + 0,73 \cdot 0,4) \cdot 102 \cdot (100 - 14,6) / (100 - 49,5)^2 = 3,3 \text{ кг}$$

Затрати при упіканні,  $Z_{уп}$ , в кілограмах за формулою:

$$Z_{уп} = g_{уп} \cdot [G_T - (B_o + B_T + Z_{бр})] / 100 \quad (5.21)$$

$$Z_{уп} = 9,3 \cdot [172,4 - (0,07 + 0,06 + 3,3)] / 100 = 16,9 \text{ кг}$$

Затрати при укладанні,  $Z_{укл}$ , в кілограмах за формулою:

$$Z_{укл} = g_{укл} \cdot [G_T - (B_o + B_T + Z_{бр} + Z_{уп})] / 100 \quad (5.22)$$

$$Z_{укл} = 0,8 \cdot [172,4 - (0,07 + 0,06 + 3,3 + 16,9)] / 100 = 1,22 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба,  $Z_{ус}$ , в кілограмах за формулою:

$$Z_{ус} = g_{ус} \cdot [G_T - (B_o + B_T + Z_{бр} + Z_o + Z_{уп} + Z_{укл})] / 100 \quad (5.23)$$

$$Z_{ус} = 4,0 \cdot [172,4 - (0,07 + 0,06 + 3,3 + 16,9 + 1,22)] / 100 = 6,4 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихти і лому,  $B_{кр}$ , в кілограмах за формулою:

$$B_{кр} = g_{кр} \cdot [G_T - (B_o + B_T + Z_{бр} + Z_o + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус})] / 100 \quad (5.24)$$

$$B_{кр} = 0,02 \cdot [172,4 - (0,07 + 0,06 + 3,3 + 16,9 + 1,22 + 6,4)] / 100 = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати в штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси,  $B_{шт}$ , в кілограмах за формулою:

$$B_{шт} = g_{шт} \cdot [G_T - (B_o + B_T + Z_{бр} + Z_o + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр})] / 100 \quad (5.25)$$

$$B_{шт} = 1,5 \cdot [172,4 - (0,07 + 0,06 + 3,3 + 16,9 + 1,22 + 6,4 + 0,03)] / 100 = 2,2 \text{ кг}$$

Зменшення маси при переробці браку,  $B_{бр}$ , в кілограмах за формулою:

$$B_{бр} = g_{бр} \cdot [G_T - (B_o + B_T + Z_{бр} + Z_o + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт})] / 100 \quad (5.26)$$

$$B_{бр} = 0,02 \cdot [172,4 - (0,07 + 0,06 + 3,3 + 16,9 + 1,22 + 6,4 + 0,03 + 2,0)] / 100 = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід виробів,  $B_x$ , в відсотках за формулою:

$$B_x = G_T - (B_o + B_T + Z_{бр} + Z_o + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}) \quad (5.27)$$

$$B_x = 172,4 - (0,07 + 0,06 + 3,3 + 16,9 + 1,22 + 6,4 + 0,03 + 2,0 + 0,03) = 142,4 \%$$

										Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						



Маса тіста,  $G_T$ , в кілограмах за формулою (5.16):

$$G_T = 111,1 (100 - 15,3) / (100 - 41,5) = 160,9 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів,  $B_6$ , в кілограмах за формулою (5.17):

$$B_6 = 0,03(100-14,5) / (100 - 41,5) = 0,04 \text{ кг}$$

Втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч,  $B_T$ , в кілограмах за формулою (5.18):

$$W_c' = (100 \cdot 14,5 + 160,9 \cdot 41,5) / (100 + 160,9) = 31,1$$

$$B_T = 0,05(100-31,1) / (100-41,5) = 0,06 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні,  $Z_{бр}$ , в кілограмах за формулою (5.20):

$$Z_{бр} = (0,95 \cdot 1 + 0,73 \cdot 0) \cdot (111,1 - 0) (100 - 15,3) / (100 - 41,5)^2 = 2,6 \text{ кг}$$

Затрати при випіканні,  $Z_{уп}$ , в кілограмах за формулою (5.21):

$$Z_{уп} = 10,8 [160,9 - (0,04 + 0,06 + 2,6)] / 100 = 17,1 \text{ кг}$$

Затрати при вкладанні,  $Z_{укл}$ , в кілограмах за формулою (5.22):

$$Z_{укл} = 0,8 [160,9 - (0,04 + 0,06 + 2,6 + 17,1)] / 100 = 1,1 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба,  $Z_{ус}$ , в кілограмах за формулою (5.23):

$$Z_{ус} = 4,0 [160,9 - (0,04 + 0,06 + 2,6 + 17,1 + 1,1)] / 100 = 5,6 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихти і лому,  $B_{кр}$ , в кілограмах за формулою (5.24):

$$B_{кр} = 0,02 [160,9 - (0,04 + 0,06 + 2,6 + 17,1 + 1,1 + 5,6)] / 100 = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати в штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси,  $B_{шт}$ , в кілограмах за формулою (5.25):

$$B_{шт} = 1,5 [160,9 - (0,04 + 0,06 + 2,6 + 17,1 + 1,1 + 5,6 + 0,03)] / 100 = 2,0 \text{ кг}$$

Зменшення маси при переробці браку,  $B_{бр}$ , в кілограмах за формулою (5.26):

$$B_{бр} = 0,02 [160,9 - (0,04 + 0,06 + 2,6 + 17,1 + 1,1 + 5,6 + 0,03 + 2,0)] / 100 = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід виробів,  $V_x$ , в відсотках за формулою (5.27):

$$V_x = 160,9 - (0,04 + 0,06 + 2,6 + 17,1 + 1,1 + 5,6 + 0,03 + 2,0 + 0,03) = 132,3 \%$$

Приймається плановий вихід 130%

Вихід виробів приведено в таблиці 5.9

Таблиця 5.9 – Зведена таблиця виходу виробів

Назва виробу	Вихід тіста, кг	Втрати і затрати в перерахунку до тіста	Розрахунковий вихід, %	Плановий вихід, %
Хліб цілющий, формовий, масою 0,75 кг	172,4	30	142,4	142,4
Хліб любительський з борошна пшеничного першого сорту масою 0,8 кг.	166,87	28,47	138,4	138,4
Булочка «Росинка» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,1 кг	160,9	28,6	132,3	130

Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.
------	------	----------	--------	------	------

## 5.4 Розрахунок виробничих рецептур

### Розрахунок виробничої рецептури для хліба цілющого формового масою 0,75 кг.

Коефіцієнт перерахунку витрат сировини за 1 хвилину,  $K$ , за формулою:

$$K_n = G_n^{cod} / Bx \cdot 60 \quad (5.28)$$
$$K = 720,0 / 142,4 \cdot 60 = 0,0842$$

Перерахунок сировини за один заміс закваски.

Маса рідкої закваски за 1 хвилину,  $G_3^{x6}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_3^{x6} = G_3 \cdot K \quad (5.29)$$
$$G_3^{x6} = 80 \cdot 0,0842 = 6,74 \text{ кг}$$

Маса закваски яка знаходиться на бродінні,  $G_3^{6p}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_3^{6p} = G_3 \cdot T_{6p} \left(1 + \frac{a_1}{a_2}\right) \quad (5.30)$$

$$G_3^{6p} = 6,74 \cdot 60 \left(1 + 50 / 50\right) = 3235,2 \text{ кг}$$

Маса закваски яка відбирається,  $G_3^{6id6}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_3^{6id6} = G_3 \cdot \left(1 + \frac{a_1}{a_2}\right) \quad (5.31)$$
$$G_3^{6id6} = 3235,2 \cdot \left(1 + 50 / 50\right) = 1617,6 \text{ кг}$$

Кількість замісів,  $n_3$ , для завантаження одного відбору, за формулою:

$$n_3 = G_3^B / G_3^3 \quad (4.32)$$

де  $G_3^3$  - маса поживної суміші в заварювальній машині

$$n_3 = 1617,6 / 218,18 = 7,4 \text{ шт}$$

Кількість поживної суміші, що замішується за один заміс,  $G_{n.c}$ , в кілограмах, за формулою:

$$G_{n.c} = G_3^6 / n_3 \quad (5.33)$$
$$G_{n.c} = 1617,6 / 8 = 202,2 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку витрати сировини для замісу закваски,  $K_3$ , за формулою:

$$K_n = G_{n.c} / G_3 \quad (5.34)$$
$$K_3 = 202,2 / 80 = 2,52$$

Маса тістової заготовки  $G_{m.3}$ , в кілограмах за формулою:

$$G_{m.3} = G_6 \cdot 100 \cdot 100 / (100 - Y_n)(100 + Y_c) \quad (5.35)$$
$$G_{m.3} = 0,75 \cdot 100 \cdot 100 / (100 - 9,3)(100 - 4,0) = 0,86 \text{ кг}$$

					Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Виробнича рецептура та технологічний режим приготування тіста для хліба цілющого формового масою 0,75 кг, приведені в таблиці 5.10

Таблиця 5.10 - Виробнича рецептура для хліба цілющого формового

Назва сировини, напівфабрикатів та режим приготування	Поживна суміш за 1 заміс	Стигла закваска за один заміс	Закваска за 1 заміс, кг	Тісто за 1 хвилину, кг
Борошно житнє обдирне, кг	70,56	-	-	1,85
Борошно пшеничне першого сорту, кг	-	-	-	4,21
Дріжджова суспензія з йодказейном, кг	-	-	-	0,17
Розчин солі, кг	-	-	-	0,49
Вода, кг	52	52	-	1,03
Закваска, кг	-	-	96	-
Виробнича закваска, кг	-	-	-	6,74
Вологість, %	72			49,5
Початкова температура, °С	26-28			
Кінцева кислотність, град	12-14			10
Тривалість бродіння, год, хв.	4-4,5			50-60
Тривалість остаточного вистоювання, хв	-			40-45
Тривалість випікання, хв	-			47-48
Маса тістової заготовки, кг	-			0,86

**Розрахунок виробничої рецептури для хліба любительського подового масою 0,8 кг.**

Коефіцієнт перерахунку витрат сировини за 1 хвилину,  $K$ , за формулою:

$$K_n = G_n^{zod} / Bx \cdot 60 \quad (5.36)$$

$$K = 474,9 / 138,4 \cdot 60 = 0,057$$

Маса тістової заготовки  $G_{m.з}$ , в кілограмах за формулою (5.35):

$$G_{m.з} = 0,8 \cdot 100 \cdot 100 / (100 - 9,7)(100 - 4,0) = 0,92 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура та технологічний режим приготування тіста для хліба любительського подового масою 0,8 кг, приведені в таблиці 5.11

							Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Таблиця 5.11 - Виробнича рецептура приготування тіста для хліба  
любительського

Назва сировини, напівфабрикатів та режим приготування	Опара за 1 хвилину, кг	Тісто за 1 хвили- ну, кг	На оброб лення
1	2	3	4
Борошно пшеничне першого сорту, кг	3,99	1,68	0,03
Дріжджова суспензія, кг	0,34	-	-
Розчин солі, кг	-	0,34	-
Патока, кг	-	0,46	-
Олія, кг	-	0,17	-
Вода, кг	1,8	0,71	-
Опара, кг	-	6,1	-
Вологість, %	45	44	-
Початкова температура, °С	28-29	30-32	-
Тривалість бродіння, хв., год	4-4,5	30-40	-
Кінцева кислотність, град	3-3,5	3,0	-
Тривалість остаточного вистоювання, кг	-	40-45	-
Маса тістової заготовки, кг	-	0,92	-

**Розрахунок виробничої рецептури для приготування булки «Росинка»  
з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,1 кг.**

Маса борошна за один заміс тіста  $G_6^3$  в кілограмах за формулою:

$$G_6^3 = V_d \cdot q / 100 \quad (5.37)$$

де  $V_d$  - місткість діжі, дм<sup>3</sup>

$q_6$  - питома норма завантаження діжі борошна, кг на 100 дм<sup>3</sup>

$$G_6^d = 300 \cdot 30 / 100 = 90 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку витрат сировини за формулою (5.34):

$$K = 90 / 100 = 0,9$$

Маса тістової заготовки  $G_{ТЗ}$ . в кілограмах за формулою (5.35):

$$G_{ТЗ} = 0,1 \cdot 100 \cdot 100 / (100 - 10,8)(100 - 4,0) = 0,12 \text{ кг}$$

Виробнича рецептура та технологічний режим приготування тіста для булки «Росинка» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,1 кг приведена в таблиці 5.12

									Арк.
Вип.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата					

Таблиця 5.12 – Виробнича рецептура для булок «Росинка»

Назва сировини, напівфабрикатів та режим приготування	Тітсо на одну порцію
Борошно шеничне вищого сорту, кг	90
Дріжджова суспензія, кг	9,0
Розчин солі, кг	4,68
Розчин цукру, кг	4,5
Маргарин, кг	1,5
Емульсія молока, кг	5,85
Вода, кг	28,1
Вологість, %	41,5
Температура початкова, °С	30-32
Тривалість бродіння, хв	70-90
Кінцева кислотність, град	2,5
Тривалість вистійки, хв	35-40
Маса тістової заготовки, кг	0,12

						<i>Арк.</i>
<i>Вип.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



## 7. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

### 7.1. Устаткування для підготовки та зберігання сировини

Розрахунок обладнання для підготовки борошна згідно [2], [3] приведено в таблиці 7.1.

Таблиця 7.1. Розрахунок обладнання для зберігання та підготовки борошна

Назва обладнання та розрахункової формули	Розрахунок для борошна		
	житнє обдирне	пшеничне першого сорту	пшеничне вищого сорту
1	2	3	4
<p>Кількість силосів для зберігання борошна, <math>N_c</math>, в штуках за формулою:</p> $N_c = G_b^3 / G_b^c, \quad (5.1)$ <p>де <math>G_b^3</math> – маса борошна на заводі, т  <math>G_b^c</math> – маса борошна в одному силосі, т</p>	<p>40700,8/ /32000=1,3</p>	<p>151178/ /32000=4,7</p>	<p>16539,6/ /32000=0,5</p>
На хлібозаводі встановлено 10 силосів марки ХЕ-160А			
<p>Кількість просіювачів для просіювання борошна, <math>N_{пр}</math>, в штуках за формулою:</p> $N_{пр} = G_b^{год} / Q_{пр}^{год}, \quad (5.2)$ <p>де <math>Q_{пр}^{год}</math> – годинна продуктивність просіювача, кг</p>	<p>252,8/ /1500=0,17</p>	<p>939,0/ /1500=0,6</p>	<p>196,9/ /1500=0,13</p>
На хлібозаводі встановленні 2 просіювальні лінії з просіювачем Ш2-ХМВ і автовагами АВ-50НК			
<p>Кількість виробничих бункерів для борошна, <math>N_c</math>, в штуках за формулою:</p> $N_c = G_b^{год} \cdot T / G_b^b, \quad (5.3)$ <p>де <math>G_b^b</math> – маса борошна в одному бункері, кг.                      На заводі передбачено 8 бункерів марки ХЕ-112</p>	<p>252,83/ /1500=0,51</p> <p style="text-align: center;">2</p>	<p>939,0 · 3/ /1500=1,8</p> <p style="text-align: center;">5</p>	<p>196,94/ /1500=0,4</p> <p style="text-align: center;">1</p>

### 7.2 Розрахунок обладнання для зберігання іншої сировини

Згідно [2], [3]

Геометричний об'єм солесховища для зберігання розчину солі,  $V_c$ , в метрах кубічних за формулою:

$$V_c = G_c^3 / K \cdot \rho, \quad (7.4)$$

										Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

де  $G_c^3$  - запас солі, кг

$K$  – коефіцієнт заповнення ємкості

$\rho$  - густина розчину солі, кг/м<sup>3</sup>

$$V_c = 6636,6 / 0,8 \cdot 1150 = 7,2 \text{ м}^3$$

Приймається до установки солесховище Т1-ХСБ-10

Геометричний об'єм ємкості для олії соняшникової  $V_o$ , в метрах кубічних, за формулою (7.4):

$$V_{ol} = 7107/928 \cdot 0,8 = 9,6 \text{ м}^3$$

На хлібозаводі встановлено 2 горизонтальні ємкості місткістю 10 м<sup>3</sup>.

Геометричний об'єм ємкості для патоки  $V_{пат}$ , в метрах кубічних, за формулою (7.4):

$$V_{пат} = 9453/0,8 \cdot 1440 = 8,2 \text{ м}^3$$

На хлібозаводі встановлено 2 ємкості з нержавіючої сталі місткістю по 5,0 м<sup>3</sup>.

Збірники виробничого запасу розчинів і суспензій

Об'єм збірників виробничого запасу для зберігання розчинів,  $V_{зб}$ , в метрах кубічних за формулою:

$$V_{зб} = G_p^3 / K \cdot \rho, \quad (7.5)$$

де  $G_p^3$  - запас розчинів в збірнику, кг

$\rho$  - густина розчину, кг/м<sup>3</sup>

Результати розрахунків приведені в таблиці 7.2.

Таблиця 7.2. - Збірники виробничого запасу розчинів і суспензій

Найменування розчину	Витрата розчину за годину, кг	Запас розчину в годинах	Запас розчину кг	Густина розчину, кг/м <sup>3</sup>	Об'єм чану, м <sup>3</sup>	Марка чану
Дріжджова суспензія з йодказеїном	10,2	4	40,8	1060	0,1	ХЕ-48
Дріжджова суспензія	60,8	4	243,2	1060	0,3	ХЕ-48
Розчин солі	82,0	8	328	1190	0,34	ХЕ-47
Розчин цукру	9,8	8	78,7	1300	0,1	ХЕ-48
Маргарин	5,9	4	23,6	928	0,1	ХЕ-48
Олія	20,6	8	164,8	928	0,2	ХЕ-48
Розчин патоки	54,8	8	438,0	1300	0,42	ХЕ-47
Рідка закваска	404,4	1	404,4	800	0,61	ХЕ-46

						Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

Згідно [2], [3]

Розрахунок обладнання для приготування рідкої закваски для хліба цілющого формового масою 0,75 кг

Кількість заварочних машин для замісу закваски  $N_{зм}^o$ , в штуках за формулою:

$$N_{зм}^o = G_o^{zod} \cdot T_{зм} \cdot K / 60 \cdot V_{зм} \cdot \rho \quad (7.6)$$

де  $G_o^{zod}$  - маса опари за годину, кг

$T_{зм}$  - тривалість змішування, хв

$K$  - коефіцієнт запасу об'єму

$V_{зм}$  - корисний об'єм заварочної машини ХЗМ-300, м<sup>3</sup>

$$N_{зм}^o = 404,4 \cdot 10 \cdot 1,2 / 60 \cdot 300 \cdot 1,08 = 0,25 \text{ шт}$$

На хлібозаводі встановлено одну заварочну машину марки ХЗМ-300.

Геометричний об'єм чанів для бродіння закваски  $V_q$ , в штуках за формулою:

$$V_q = G_z^{zod} \cdot T_{бр} \cdot K \cdot \left(1 + \frac{a_1}{a_2}\right) / p_z \quad (7.7)$$

де  $V_q$  - геометричний об'єм чану, м<sup>3</sup>

$$V_q = 404,46 \cdot 3,5 \cdot 1,2 \cdot (1 + 50/50) / 800 = 3,6 \text{ м}^3$$

На хлібозаводі встановлено 4 чани А2-ХБА-1,0

Об'єм збірників закваски,  $V_q$ , в метрах кубічних за формулою (7.7):

$$V_q = 404,4 \cdot 1 / 0,8 \cdot 800 = 0,61 \text{ м}^3$$

На хлібозаводі встановлено збірник марки ХЕ-46.

### Розрахунок обладнання для приготування тіста.

Розрахунок геометричного об'єму корита для приготування тіста,  $V_k$ , в метрах кубічних за формулою:

$$V_r = G_b^{zod} \cdot T_{бр} \cdot 100 / q_b^m \cdot 1000 \cdot 60 \quad (7.8)$$

Де  $q_b^m$  - питоме завантаження корита борошном, кг/100 дм<sup>3</sup>

$$V_k = 505,6 \cdot 100 \cdot 60 / 26 \cdot 1000 \cdot 60 = 2,0 \text{ м}^3$$

На хлібозаводі встановлено корито ХТР.

Розрахунок геометричного об'єму корита для бродіння опари і тіста,  $V_k$ , в метрах кубічних за формулою (7.8).

На лініях з виробництва хліба любительського:

$$V_k = 240,2 \cdot 4 \cdot 0,8 \cdot 100 / 38 \cdot 1000 = 2,3 \text{ м}^3$$

До установки приймається корито ХТР по одному на двох лініях.

Для тіста:

$$V_k = 343,1 \cdot 40 \cdot 0,9 \cdot 100 / 30 \cdot 1000 \cdot 60 = 0,7 \text{ м}^3$$

										Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

До установки приймається корито І8-ХТА-12/6 по одному на двох лініях  
Розрахунок обладнання для приготування тіста  
на лінії виробництва булочки «Росинка»

Маса борошна за один заміс тіста  $G_6^3$  в кілограмах за формулою:

$$G_6^3 = V_d \cdot q / 100 \quad (7.9)$$

де  $V_d$  - місткість діжі,  $\text{дм}^3$

$q_6$  - питома норма завантаження діжі борошна,  $\text{кг на } 100 \text{ дм}^3$

$$G_6^3 = 300 \cdot 30 / 100 = 90 \text{ кг}$$

Кількість діж,  $N_\delta$ , для приготування тіста за годину, в штуках за формулою:

$$N_\delta = M_6^{zod} / M_6^d \quad (5.10)$$

$$N_\delta = 196,9 / 90 = 2,2 \text{ шт.}$$

Ритм замісу тіста,  $R_T$ , в хвиликах за формулою:

$$R_m = 60 / N_\delta \quad (7.11)$$

$$R_m = 60 / 2,2 = 28 \text{ хв}$$

Кількість коритоподібних місткостей для бродіння тіста,  $N_\delta^{bp}$ , в штуках за формулою:

$$N_\delta^{bp} = (T_{br.m} + T_3^m + T_{do}) / R_m, \quad (7.12)$$

де  $T_3^m$ ,  $T_{br}^m$ ,  $T_{do}$  – тривалість замісу тіста і бродіння тіста, тривалість допоміжних операцій, хв

$$N_\delta^{bp} = (4 + 150 + 15) / 28 = 6,0 \text{ шт}$$

Кількість тістомісильних машин для замісу тіста,  $N_M$ , в штуках за формулою:

$$N_M = (T_3^m + T_{do}) / R_m, \quad (7.13)$$

$$N_M = (4 + 15) / 28 = 0,6 \text{ шт}$$

До установки приймається одна тістомісильна машина Ш2-ХТ2І з ковшовим конвеєром Ш2-ХББ для бродіння тіста.

### Розрахунок обладнання для розробки тіста та зберігання готових виробів

Згідно [2, 3]

Кількість тістодільників,  $N_d$ , в штуках за формулою:

$$N_d = Q_{\text{год}} \cdot K / G_b \cdot p_d \cdot 60, \quad (7.14)$$

де  $p_d$  - продуктивність тістодільника,  $\text{шт/хв}$

$K$  - коефіцієнт запасу продуктивності

Для хліба цілющого формового масою 0,75 кг:

$$N_d = 720 \cdot 1,0 / 0,75 \cdot 50 \cdot 60 = 0,4 \text{ шт}$$

Для хліба любительського подового масою 0,8 кг

$$N_d = 474,9 \cdot 1,05 / 0,8 \cdot 50 \cdot 60 = 0,3 \text{ шт}$$

Для булочок «Росинка» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,1 кг:

$$N_d = 256 \cdot 1,05 / 0,1 \cdot 60 \cdot 60 = 0,7 \text{ шт}$$

До установки приймається один ділильно-вкладальний автомат Ш33-ХД3У, дві тістоподільні машини А2-ХТН та один ділильно-округлювальний автомат А2-ХЛ2-С9

						Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Кількість робочих колисок шафи остаточного вистоювання,  $N_{р.л}$ , в штуках за формулою:

$$N_{р.л} = Q_{год} \cdot T_{вист} / P_{в} \cdot G_{в} \cdot 60, \quad (7.15)$$

де  $T_{вист}$  – тривалість кінцевого вистоювання, хв.

$P_{в}$  - кількість виробів на одній колісці шафи, шт.

для хліба цілющого формового масою 0,75 кг:

$$N_{р.л} = 720 \cdot 40 / 16 \cdot 0,75 \cdot 60 = 40 \text{ шт}$$

Приймається до установки шафа остаточного вистоювання Г4-РПА-15

Для хліба любительського подового масою 0,8 кг:

$$N_{р.л} = 474,9 \cdot 40 / 8 \cdot 0,8 \cdot 60 = 49,5 \text{ шт}$$

Приймається до установки 2 шафи остаточного вистоювання Т1-ХР23-60 по одній на двох лініях

Для булочок «Росинка» з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,1 кг:

$$N_{р.л} = 256 \cdot 10 / 10 \cdot 0,1 \cdot 60 = 42,7 \text{ шт}$$

Приймається до установки шафа остаточного вистоювання Т1-ХР2А-48

Кількість контейнерів для зберігання готової продукції,  $N_{к}$ , в штуках за формулою:

$$N_{к} = P_{год} \cdot T_{зб} / P_{л} \cdot P_{в} \cdot M_{в}, \quad (7.16)$$

де  $P_{л}$  - кількість лотків в контейнері, шт

$P_{в}$  - кількість виробів в лотку, шт

$T_{зб}$  - тривалість зберігання виробів, годин

Для хліба цілющого формового масою масою 0,75 кг

$$N_{к} = 720 \cdot 8 / 16 \cdot 16 \cdot 0,75 = 30 \text{ шт}$$

Для хліба любительського подового масою 0,8 кг:

$$N_{к} = 949,8 \cdot 8 / 0,8 \cdot 9 \cdot 16 = 65 \text{ шт}$$

Для булочок «Росинка» масою 0,1 кг

$$N_{к} = 256 \cdot 6 / 18 \cdot 30 \cdot 0,1 = 32 \text{ шт}$$

До установки приймається 134 контейнера ХКЛ-16 з урахуванням 5% запасних.

Замовна специфікація на технологічне обладнання приведена в таблиці 7.3.

Таблиця 7.3. - Замовна специфікація на технологічне обладнання

Найменування обладнання	Марка	Продуктивність	Кількість, шт.	Потужність двигуна, кВт	Габаритні розміри, мм			Завод-виготовлювач
					довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Дозатор борошна	Ш2-ХД2А	200 кг	2	0,3	1540	870	1930	Пярнуський завод продовольчого машинобудування
Дозатор рідких компонентів	Ш2-ХД2Б	-	1	0,2	1540	870	1910	

Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Арк.
------	------	----------	--------	------	------

Продовження таблиці 5.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тістомі- сильна машина	A2-ХТТ	1300 кг/год	5	2,5	2040	50	2200	Завод «Київпрод маш»
Тістомі- сильна машина	Ш2- ХТ2И	180 кг	1	17,75	1250	1950	1800	Білопільськ ий машинобу дівний завод
Конвеєр бродильний	Ш2-ХББ	900 т/год	1	0,75	6470	1860	4300	Завод «Київпрод маш»
Корито	ХТР	Ємкіс ть 2,5м <sup>3</sup>	2	0,25	3000	1060	3200	
Тістоподіль на машина	A2-ХТН	20÷60 шт/хв	2	3,0	2770	915	1500	Завод «Київпрод маш»
Автомат ділильно вкладаль ний	Ш33- ХД3У	60 шт	2	1,5	3555	506	1490	
Машина тістоокругл ювальна	Восход ТО-4	63 шт/хв.	2	1,1	1153	1118	1560	ЗАО НПП фирма «Восход»
Ділильно- округлюва льний автомат	A2- ХЛ2С9	40÷100 шт/хв.	1	3,65	1530	900	1550	Завод «Київпрод маш»
Вистійна шафа	T1-ХР2- 3/60	60 р.к	2	3,55	5370	3400	4990	Білопільськ ий машино – будівний
	T1-ХР2- 3/48	48 р.к	1	1,1	4590	3245	4000	
Агрегат вистоюва льно- пічний	Г4-РПА-15	15 т/доб	1	15,0	13690	310	3930	Шебекін ський машинобуд івний завод
Піч	Г4-ХПН– 25	490 кг/год	2	7,2	14830	3410	2700	ЗАО «Калиновс кий машзавод»

									Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



Продовження таблиці 8.1

1	2	3	4	5
	Білизна	ГОСТ 26381-84 Вимірювання відбивної здатності. Фотометри приладу РЗ-БПЛ	При поступанні на завод	Лаборант
	Зольність	ГОСТ 27494-87 Вимірювання відбивної здатності Спалювання у муфельній печі	— II —	— II —
	Вологість	Експрес-метод		— II —
	Кислотність	Титруванням	При поступанні на завод	Лаборант
	Крупність помолу	Лабораторний розсів	При посту- панні на завод	— II —
	Масова частка металомагніт- них домішок	За допомогою магнітів	— II —	— II —
	Зараженість шкідниками	Просіювання і розглядання	— II —	— II —
	Кількість сирої клейковини	Відмивання клейковини	— II —	— II —
	Розтяжність, еластичність, деформація	За допомогою приладу ІДК і лінійки	— II —	— II —
	Автолітична активність для пшеничного борошна	ГОСТ 27495-87 Рефрактомтрич- ний	— II —	— II —
	Автолітична активність для житнього борошна	Експрес-випічка	— II —	— II —



Порядок проведення робіт по визначенню і контролю кількісних показників технологічного процесу і норм виходу хліба здійснюють у відповідності з діючою інструкцією. Контроль виконання встановлених норм виходу здійснює плановий відділ і директор підприємства. Відповідальність за виконання норм виходу готової продукції несуть начальник виробництва і начальник зміни (бригадир).

Контроль технологічного процесу передбачає контроль дотримання технологічної дисципліни, контроль встановлених технологічних режимів та параметрів при виробництві виробів.

Схема контролю технологічного процесу виробництва приведена в таблиці 8.2.

Таблиця 8.2 – Схема контролю технологічного виробництва

Назва сировини та напівфабрикатів	Показники контролю	Метод контролю	Періодичність і момент контролю	Відповідальний
1	2	3	4	5
Розчин солі	Густина розчину	Ареометр	Перед подачею у витратні ємкості 2-3 рази в зміну	Змінний технолог
Опара, закваска	Органолептична оцінка	Органолептичний	На початку та в кінці бродіння	— II —
	Вологість	Висушування	Після замішування напівфабриката-ту	— II —
	Температура	Термометр	На початку та в кінці бродіння	— II —

									Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

Продовження таблиці 8.2

1	2	3	4	5
Тісто	Кислотність	Титрування	Під час бродіння 2 рази в зміну	Змінний технолог
	Під'ємна сила	Спливання кульки	В кінці бродіння	— II —
	Вміст спирту	Експресний		— II —
	Зовнішній вигляд, смак, запах, колір	Органолептичний	На початку та в кінці бродіння	— II —
	Вологість	Прилад Чижової	Після замішування напівфабрикату	— II —
	Температура	Термометр	На початку та в кінці бродіння	— II —
	Кислотність	Титрування	Під час бродіння 2 рази в зміну	— II —
	Якість замісу	Візуально	— II —	— II —
Маса шматка тіста	Зважуванням на терезах	— II —	— II —	

Продовження таблиці 8.2

1	2	3	4	5
Розробка тістових заготовок	Якість формування, якість тістової заготовки в кінці розробки	— II —	Під час бродіння 2 рази в зміну	Змінний технолог
Вистоювання та випікання	Тривалість випікання	За часом випікання	— II —	— II —
	Температура печі	Технічним термометром	— II —	— II —
	Тиск пари в паропроводі	Пружним термометром	— II —	— II —
	Готовність хліба і температура м'якушки	Термометр	За потребою	— II —
Готова продукція	Готовність хліба і температура м'якушки	Термометр	За потребою	— II —
	Зовніній вигляд, запах, смак, колір	Органолептично	— II —	— II —
	Вологість	Прилад Чижової	— II —	— II —
	Кислотність	Титруванням	— II —	— II —
	Пористість	приладом Чижової	— II —	— II —

									Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					



## Продовження таблиці 8.4

1	2	3	4	5
Контроль тривалості бродіння і розстоювання напівфабрикатів	Годинник електричний	0-4 год	20-240 хв	1 хв
Контроль вологості тіста і напівфабрикатів	Приладом Чижової в комплекті з електроконтактним термометром	Термометр без шкальний 0-200 <sup>0</sup> С	160 <sup>0</sup> С	± 2%
Контроль точності ділення тіста на шматки, маса штучних виробів	Терези настільні циферблатні РН-107-13У по ГОСТ 23676-79	0 – 1000	0,46-0,84	± 0,5-2,5г
Контроль тривалості випікання і розстоювання	Реле часу, секундомір С-1-6 по ГОСТ 23676-79	0-60 хв	18-60	± 0,2 хв
Контроль температури в шафі	Гігрометр психрометр ВИГ-2	5-40 <sup>0</sup> С	35-40 <sup>0</sup> С	± 1 <sup>0</sup> С
Контроль температури пекарної камери	Термометри манометричні ТГ2С-712 ГОСТ 9624-80	0-300	Від 130 до 280	1,5

									Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

## 9 ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

### 9.1 Водозабезпечення

Водозабезпечення підприємства здійснюється від міської водопровідної мережі. Холодна вода подається в бак холодної води. З нього вона через трубопровід з зворотним клапаном подається в бак гарячої води, де вода нагрівається паром, яка подається від парового котла в змішувач. З баків холодної і гарячої води вода подається до споживачів.

Загальна витрата води за годину  $Q_B^r$ , в метрах кубічних, за формулою:

$$Q_6^z = P_n^{zod} \cdot 4 / T_n; \quad (9.1)$$

де  $P_n^{год}$  - продуктивність печей за добу, т;

4 – норма витрати води для виробництва 1 т хлібних виробів м<sup>3</sup>/т,

$T_n$  – тривалість роботи печей протягом доби, годин;

$$Q_B^r = 38,4 \cdot 4 / 23 + 5,9 \cdot 4 / 16 = 8,2 \text{ м}^3$$

Витрата підігрітої води за годину (суміші холодної і гарячої) за годину  $Q_{Bп}^r$ , в метрах кубічних, за формулою :

$$Q_6^z n = 80 \cdot Q_B^r / 100; \quad (9.2)$$

де 80 – частка підігрітої води в загальній витраті води;

$$Q_{Bп}^r = 80 \cdot 8,2 / 100 = 6,6 \text{ м}^3$$

Витрата гарячої води за годину для отримання необхідної кількості підігрітої води за годину  $Q_{Bг}^r$  в метрах кубічних:

$$Q_6^z z = Q_{Bп}^r (t_{cm} - t_x) / (t_r - t_x); \quad (9.3)$$

де  $t_{cm}$  - температура підігрітої води (суміші), °С;

$t_r$  - температура гарячої води, °С;

$t_x$  - температура холодної води, °С;

$$Q_{Bг}^r = 6,6(55 - 5) / (75 - 5) = 4,7 \text{ м}^3$$

Витрата тепла за годину для нагріву води,  $Q_{Т.В}^r$ , в кіловатах за формулою:

$$Q_{m.г}^z = Q_{Bп}^r \cdot C(t_{cm} - t_x) \cdot K / 3,6; \quad (9.4)$$

де  $C$  – теплоємність води, кДж/(кг·К);

$K$ - коефіцієнт, який враховує втрати тепла;

зимою

$$Q_{Т.В.}^r = 4,7 \cdot 4,18(55 - 5) \cdot 1,1 / 3,6 = 300,1 \text{ Вт}$$

літом

$$Q_{Т.В.}^r = 4,7 \cdot 4,18(55 - 15) \cdot 1,1 / 3,6 = 240,1 \text{ Вт}$$

Запас води в баках,  $Q_B^z$ , в метрах кубічних за формулою:

$$Q_6^z = Q_6^z \cdot 8; \quad (9.5)$$

де 8 – запас води в годинах роботи підприємства;

					Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

$$Q_B^3 = 8,2 \cdot 8 = 65,6 \text{ м}^3$$

Запас гарячої води,  $Q_{В.Г.}^3$ , в метрах кубічних за формулою:

$$Q_{В.Г.}^3 = Q_{В.Г.}^1 + Q_{В.Г.}^2; \quad (9.6)$$

де  $Q_{В.Г.}^1$  - витрата води на приготування тіста протягом 4 годин,  $\text{м}^3$ ;

$Q_{В.Г.}^2$  - аварійний запас води ( $0,4 \cdot Q_{В.Г.}^1$ ),  $\text{м}^3$ ;

$$Q_{В.Г.}^1 = 4 \cdot Q_{Б.З.}^1 \cdot Q_{Б.З.}^m; \quad (9.7)$$

де  $Q_{Б.З.}^1$  - витрата борошна для приготування тіста за годину, т;

$Q_{В.Г.}^1$  - норма витрати води для приготування тіста на 1 тону борошна,  $\text{м}^3$ ;

$$Q_{Б.З.}^1 = 4 \cdot (0,253 \cdot 0,75 + 0,88 \cdot 0,6) = 4,43 \text{ м}^3$$

$$Q_{Б.З.}^2 = 0,4 \cdot 4,43 = 1,8 \text{ м}^3$$

$$Q_{Б.З.}^3 = 3,6 \cdot 3 \cdot 1 \cdot 80 / 2262 = 0,4 \text{ м}^3$$

$$Q_{В.Г.}^3 = 4,43 + 1,8 + 0,4 = 6,63 \text{ м}^3$$

Витрата води для душу за годину,  $Q_{В.Д.}^1$ , в метрах кубічних за формулою:

$$Q_{В.Д.}^1 = N_p \cdot 100 / 1000; \quad (9.8)$$

де  $N_p$  - кількість працівників в зміні, чол.;

100 - норма витрати води на одного чоловіка в зміну,  $\text{дм}^3$ ;

$$Q_{В.Д.}^1 = 12 \cdot 100 / 1000 = 1,2 \text{ м}^3$$

Об'єм бака холодної води,  $V_x$ , в метрах кубічних за формулою:

$$V_x = ((Q_{Б.З.}^3 \cdot Q_{Б.З.}^3 \cdot Q_{В.Д.}^1) \cdot 1,1) / \rho; \quad (9.9)$$

де  $\rho$  - густина води ( $\text{кг}/\text{дм}^3$  (приймається  $1 \text{ кг}/\text{дм}^3$ ));

$$V_x = 65,6 - (6,63 - 1,2) \cdot 1,1 / 1 = 63,6 \text{ м}^3$$

Об'єм бака гарячої води,  $V_r$ , в метрах кубічних за формулою:

$$V_r = (Q_{Б.З.}^3 + Q_{В.Д.}^1) \cdot 1,1 / \rho; \quad (8.10)$$

$$V_r = (6,63 + 1,2) \cdot 1,1 / 0,982 = 8,8 \text{ м}^3$$

На хлібозаводі встановленні баки води: холодної  $5800 \times 5000 \times 2200 \text{ мм}$   
гарячої  $3000 \times 1400 \times 2200 \text{ мм}$

## 9.2 Каналізація

Стічні води підприємства відводяться в міську каналізаційну систему. Об'єм стічної води для хлібопекарського підприємства приймається біля  $3,6 \text{ м}^3$  на 1 т потужності.

Об'єм стічної води за годину на хлібозаводі,  $Q_k^1$ , в метрах кубічних за годину за формулою:

$$Q_k^1 = P_n^{\text{зод}} \cdot 3,6; \quad (9.11)$$

$$Q_k^1 = 1,93 \cdot 3,6 = 6,95 \text{ м}^3$$

										Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

### 9.3 Опалення

Витрата тепла на опалення в ватах,  $Q_T^o$ , за формулою:

$$Q_m^o = 0,8 \cdot V_o \cdot g_o (t_n - t_3); \quad (9.12)$$

де  $V_o$  - будівельний об'єм будівлі хлібозаводу,  $m^3$ ;

0,8- коефіцієнт, який враховує неопалювану частину будівлі;

$g_o$  – питомі втрати тепла на 1  $m^3$  будівлі,  $Вт/(m^3 \cdot K)$ ;

$t_n$  – середня температура опалюваних приміщень;

$t_3$  – середня температура самих холодних шести днів опалювального періоду,  $^{\circ}C$ .

$$Q_T^o = 0,8 \cdot 8294 \cdot 0,42(18 - (-20)) = 83,4 \text{ Вт}$$

### 9.4 Вентиляція

Вентиляція забезпечує санітарно – гігієнічні умови для працюючих.

Загальна витрата повітря при вентиляції,  $Q_{пов.}^r$ , в метрах кубічних за годину:

$$Q_{нов.}^z = 60 \cdot V_o \cdot n / 100; \quad (9.13)$$

де  $n$  - кількість разів обміну повітря за годину;

$$Q_{нов.}^z = 60 \cdot 8294 \cdot 4 / 100 = 19905,6 \text{ м}^3/\text{год}$$

Витрата тепла з вентилюємим повітрям,  $Q_T^B$ , в ватах

$$Q_m^e = Q_{нов.}^z \cdot \rho \cdot C \cdot (t_n - t_3) / 3,6; \quad (9.14)$$

де  $\rho$  - густина повітря,  $кг/м^3$ ;

$C$  - теплоємність повітря,  $кДж/кг \cdot K$ ;

$$Q_T^B = 19905,6 \cdot 1,2 \cdot 1(18 - (-20)) / 3,6 = 252,1 \text{ кВт}$$

Потужність електродвигунів в вентиляційних установках  $N_o$  в кіловатах

$$N_o = Q_{нов.}^z \cdot H \cdot 1,2 / 1000 \cdot 3600 \cdot \eta; \quad (9.15)$$

де  $H$  - середній опір в системі вентиляції;

$\eta$  - коефіцієнт корисної дії приводу.

$$N_o = 19905,6 \cdot 500 \cdot 1,2 / 1000 \cdot 3600 \cdot 0,7 = 4,7 \text{ кВт}$$

### 9.5 Холодозабезпечення

На Кам'янець-Подільському хлібозаводі встановлені холодильні камери з фреоновими компресорними холодильними агрегатами.

Витрата холоду на підприємстві складає в середньому 100 тис кДж на 1 т хлібобулочних виробів.

Витрата холоду на підприємстві,  $Q_x$ , в кіловатах

$$Q_x = P_n^d \cdot 100000 / 3600 \cdot 24; \quad (9.16)$$

де  $P_n^d$  - продуктивність печей за добу, т;

$$Q_x = 44,3 \cdot 100000 / 3600 \cdot 24 = 51,3 \text{ кВт}$$

											Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

### 9.6 Витрата палива

Витрата палива для хлібопекарських печей, які працюють газоподібному паливі, за годину,  $Q_{\text{пал.п}}^{\text{год}}$ , в метрах кубічних (або кілограмах):

$$Q_{\text{пал.п}}^{\text{год}} = P_n^{\text{год}} \cdot g_{\text{п}} \cdot 7000 \cdot 4,187 / Q_{\text{р}}^{\text{н}}; \quad (9.17)$$

де  $g_{\text{п}}$  – питома витрата умовного палива для випікання 1 т виробів, кг;

$Q_{\text{р}}^{\text{н}}$  – нижча теплотворна здатність натурального палива, кДж/м<sup>3</sup>;

$$Q_{\text{пал.п}}^{\text{год}} = 19,3 \cdot 70 \cdot 7000 \cdot 4,187 / 33500 = 118,0 \text{ м}^3$$

						Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 10. ЗАХОДИ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Проблема збереження енергоресурсів врахована при виборі джерел забезпечення основним енергоносіями, технологічних схем виробництва, їх апаратного оформлення.

На даному підприємстві проектом передбачено центральне водяне опалення з місцевим підігрівом води, що має суттєву перевагу порівняно з паровим. Розрахунки витрати тепла приведені в розділі 8.

Для освітлення передбачається використовувати люмінесцентні лампи з чутливими фотоелементами для автоматичного вимикання та вмикання за потреби.

Одним із дієвих факторів збереження енергоресурсів при виробництві хлібобулочних виробів є впровадження енергозберігаючих технологій. Дипломним проектом передбачено безтарний спосіб приготування борошна і транспортування його за допомогою пружинних транспортних систем. Дані системи вирішують питання транспортування борошна на різну відстань і висоту під різними кутами від 0 до 75 градусів, вони малогабаритні, енергозберігаючі. Споживання електроенергії порівняно з іншими транспортними системами мінімальні від 1,5 до 3,0 кВт.

Для випікання виробів запропоновано печі нового покоління Г4-ХПН – 25 та вистоювальню – пічним агрегатом Г4-РПА-15. Піч Г4-РПА-15 представляє собою агрегат тунельного типу каналним обігрівом. В даних печах використовується двохпроводна автоматична газова горелка, яка працює на низькому тиску газу. Конструкція печей передбачає підвищену теплоізоляцією і мінімальні втрати тепла в приміщення, а також економічний режим споживання електроенергії двигунами та газу.

Пекарна камера має чотири зони обігріву: зону гіротермічної обробки напівфабрикатів з тіста; зону випікання з видом обігріву "TOP-BLOWN"; дві зони радіаційного обігріву.

Кожні дві зони обігріву печі мають свою систему рециркуляційного обігріву ділянок пекарної камери за рахунок продуктів згорання палива. Системи рециркуляційного обігріву включають пристрої для спалювання палива, топки, камери змішування продуктів згорання палива, транспортні і робочі канали, вентилятори для виконання рециркуляції пічних продуктів згорання. Конструкція печі має високу ступінь заводської готовності і поступає на місце монтажу у вигляді транспортабельних блоків або великих складальних одиниць, які забезпечують мінімальні терміни її монтажу і надійність функціонування систем.

Енергозбереження печей Г4-ХПН-25 забезпечується зменшенням витрат теплової енергії за рахунок: системи контролю спалювання якісного палива.

Контроль температури та вологості в шафах кінцевого вистоювання та печах здійснюється каліброваним електронним приладом, що також забезпечить економію енергоресурсів.

										Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

З метою виключення енерговитрат на перекачування розчинів, суспензій, рідких напівфабрикатів, апаратурно-технологічною схемою передбачено встановлення збірників виробничого запасу розчинів та суспензій на рівні, що забезпечить надходження їх на приготування напівфабрикатів, тіста самоплином.

Впровадження в виробництво прискорених технологій виготовлення виробів теж сприятиме зниження витрат електроенергії.

Передбачені заходи з економії енергоресурсів дасть змогу знизити собівартість виробів і стати більш конкурентоспроможним на ринку.

										<i>Арк.</i>
<i>Вип.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>						

## 11 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

Дипломним проектом передбачено технічне переоснащення Хмельницького хлібозаводу з метою підвищення потужності виробництва. Об'ємно-планувальне та конструктивне рішення хлібозаводу прийняті по типовому проекту – Э-66-5/80 з незначними змінами, внесеними згідно технологічному плануванню, погодженому з управлінням хлібопекарської промисловості у Хмельницькій області.

Об'ємно-планувальну рішення виробничого корпусу передбачають блокування всіх виробничих, складських і допоміжних приміщень в одній споруді, що забезпечує раціональну організацію технологічного процесу. Виробничий цех запроектовано одноповерховим.

Склад безтарного зберігання борошна знаходиться в чотирьохповерховій частині виробничого корпусу. Використання безтарного зберігання борошна дозволяє комплексно механізувати вантажно-розвантажувальні роботи і транспортні операції по доставці і внутрішньому транспортуванню борошна на виробництві. В складі розташовано десять силосів ХЕ-160А, які вміщують семидобовий запас борошна. Для подачі борошна в склад передбачено трубопроводи від приймального щитка до кожного силоса. На заводі працює дві просію вальні лінії. Лінії по підготовці борошна до виробництва, які складаються з просіювачів Ш2-ХМВ, автоваг АВ-50НК і під вагового бункера розташовані по вертикальній схемі на третьому і другому поверхах складу.

Всі інші складські приміщення розташовані на першому поверсі. Є окремі приміщення для солесховища, зберігання борошна тарним способом, цукру, та іншої сировини. Передбачено дві холодильних камери для продуктів, які зберігаються при понижених температурах. В цій частині виробничого корпусу знаходиться розчинний вузол для підготовки сировини для приготування напівфабрикатів та тіста. Тут встановлені дріжджемшалка Х-14, цукрожиророзтоплювачі А2-ХРЦ та автоматичні водомірні бачки АВБ-100.

Приготування рідких напівфабрикатів на хлібозаводі здійснюється в окремому приміщенні на другому поверсі. Відділення рідких напівфабрикатів знаходиться між складом БЗБ і виробничим цехом, що забезпечує зручне постачання борошна транспортування рідких напівфабрикатів в тістоприготувальне відділення. У відділенні встановлено заварочні машини ХЗМ-300, чани для бродіння напівфабрикатів, система трубопроводів, насоси. Заварочні машини встановлені по фронту від стіни на відстані 1,0 м, між машинами є прохід 1,2 м. Чани змонтовані в два ряди на площадках.

Хлібосховище на підприємстві прилягає до пекарного відділення і є продовженням виробничого відділення. Хлібосховище відділяється від експедиції глухою перегородкою з прорізами для перевезення контейнерів.

						Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Площа хлібосховища складає 80-85%, а експедиція -15-20% всієї площі складу готової продукції. Висота хлібосховища 7,2 м.

Адміністративні і санітарно-побутові приміщення розміщені в блоці з виробничим корпусом, і займають одно та двохповерхові частини будівлі. Тут знаходяться кабінети адміністрації, лабораторія, столова, актовий зал та побутові приміщення.

#### Будівельні конструкції

Всі основні несучі конструкції прийняті у відповідності з номенклатурою уніфікованих збірних залізобетонних конструкцій по діючим типовим серіям і попередньо погоджені з будівельною організацією Планування виробничого корпусу прийнято по типовому проекту Э-66-5/80 з незначними змінами відповідно технологічному плануванню, погодженому з управлінням хлібопекарської промисловості у Хмельницькій області.

Виробничий корпус – одноповерхова будівля каркасного типу з сіткою колон 6 × 6 м і 6 × 12 м. Будівля без підвалу. Висота до низу несучих балок – 7,2 м.

Загальна міцність каркасу у площині рами забезпечується жорстким защемленням колон у фундаментах і шарнірним опиранням балок покриття на колони. У повздовжньому напрямку – жорстким защемленням колон у фундаментах. Жорсткість покриття досягається приварюванням плит не менше, ніж в трьох місцях та замонолічуванням швів між плитами бетоном М-200 на дрібному заповнювачі.

Побутові приміщення запроектовані у одноповерховій

Основні конструкції: фундаменти - під колони монолітні залізобетонні стаканного типу по серії 1.412-1/77.

Під стіни – фундаментальні балки по серії 1.415-1, в. 1 та стрічкові із збірних бетонних балок по ГОСТ 13579-78.

Колони- збірні залізобетонні по серії 1.423-3, в.1 та КЄ-01-55, а.2.

Стіни – зовнішні стіни з силікатного кирпича М-100, внутрішні – зі звичайного кирпича М-75 на розчині М-25.

Покриття – збірні залізобетонні плити по серії 1.465-7, в. 3 по збірним залізобетонним балкам покриття по серії 1.462-3, в.1.

Перекрыття – збірні залізобетонні багатопустотні плити за серією 1.141-1.

Обв'язочні балки – збірні залізобетонні по серії КЄ-01-58, в.1.

Перемишки - збірні залізобетонні по серії 1.138-10, в.1.

Крівля – рулонна, багатошарова, з внутрішнім водостоком.

Утеплювач – газобетон  $\gamma = 500 \text{ кгс/м}^3$

Гідроізоляція зовнішніх стін виконана з двох шарів гідроізолу на бітумній мастиці. Вертикальну гідроізоляція стін підвалу, приямків та підвальних каналів виконана обмазкою гарячим бітумом за 2 рази.

Відмістка навколо будівель виконана асфальтобетонною на основі зі щебеню.

						Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 12 СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ

У зв'язку зі зростанням забрудненості довкілля – повітря, води, ґрунтів, виникла гостра необхідність захисту біосфери від забруднення. З метою запобігання шкідливому впливу діяльності всіх галузей харчової промисловості на навколишнє середовище необхідно враховувати екологічні аспекти як у процесі удосконалення малоефективних, так і під час дослідження і проектування нових високоефективних технологій і обладнання із застосуванням мінімально забруднених процесів і виконанням усіх вимог щодо захисту середовища і кінцевих продуктів.

Велике екологічне значення мають охоронні заходи щодо забезпечення чистоти води.

Водопостачання на підприємстві здійснюється від міської водомережі за прямою системою, а саме вода на виробництво надходить з мережі, а відпрацьована вода скидається у міську каналізацію. Відпрацьована вода містить у своєму складі багато речовин, які впливають на її якість.

Вміст органічних речовин у воді зумовлює окислюваність. Чим більше значення окислюваності, тим більше забруднена вода органічними речовинами. Для стічних вод хлібозаводу цей становить 600-800 мг O<sub>2</sub>/л.

Стічні води, що надходять у міську каналізацію, не повинні містити речовини у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних бактеріальних і токсичних забруднень, смол, мазуту і бензину.

Перед спуском у міські каналізаційні системи, стічні води хлібозаводу проходять механічну очистку через сита.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібопекарських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини, напівфабрикатів, які за гігієнічними критеріями належать до малонебезпечних забруднювачів у випадку скиду їх до водоймища. Поряд з цим, виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, стінах, підлозі приміщення.

Ще більше забруднені фекально-побутові стічні води хлібозаводу, які можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому необхідна систематична дезинфекція побутових приміщень і санвузлів підприємства.

Поряд із забрудненням атмосфери і водного середовища, внаслідок виробничої діяльності забруднюються ґрунти. Джерелами забруднення ґрунтів токсичними речовинами є викиди в атмосферу пестицидів, відходів промислового виробництва.

З метою запобігання забруднення ґрунтів в умовах хлібозаводу необхідно своєчасно, ретельно збирати, вивозити і знешкоджувати рідкі і тверді відходи виробничої діяльності підприємства, такі як мазут, змащувальні матеріали, тощо.

Стан екологічної безпеки довкілля контролює Міністерство екологічної безпеки України, органи якого проводять контроль джерел промислових

						<i>Арк.</i>
<i>Вип.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.м.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



### 13 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Основною задачею охорони праці для людей, які працюють в різних галузях народного господарства є охорона здоров'я людей шляхом створення безпечних умов праці.

Закон України «Про охорону праці» прийнятий постановою Верховної Ради України 14 жовтня 1992 р. був переглянутий і затверджений Президентом України в новій редакції 21 листопада 2002р. Він складається з преамбули та 9 розділів. В розділі I “ Загальні положення ” говориться, що основними принципами державної політики в галузі охорони праці є пріоритет здоров'я та життя людини перед будь – якими результатами виробничої діяльності, соціальний захист людини, відшкодування шкоди заподіяної здоров'я.

В розділі II “ Гарантії прав громадян на охорону праці” – передбачено інформувати працівника про умови праці, компенсувати за шкідливі умови праці, зафіксовано право відмовитись від виконання робіт при загрозливого стану для здоров'я та життя.

В розділі III “ Організація охорони праці на виробництві ” говориться про обов'язкове створення органів управління охороною праці з метою керівництва, нагляду та навчання з питань охорони праці. Перевірка знань повинна проводитись 1 раз на 3 роки для інших професій. Служба охорони праці створюється на підприємстві при кількості працюючих 50 і більше.

В розділі IV “ Стимулювання охорони праці ” говориться, що стимулювання здійснюється відповідно до колективного договору та чинного законодавства.

В розділі V “ Нормативно – правові акти з охорони праці ”. До них належать правила, норми, регламенти, положення, стандарти, інструктажі та інші документи, обов'язкові для виконання.

В розділі VI “ Державне управління охороною праці ” – визначає органи державного управління охороною праці та їх компетенцію – Кабінет Міністрів, Державний комітет з нагляду охорони праці, спеціально уповноважений орган виконавчої влади, Рада міністрів АР Крим, місцеві державні адміністрації та органи місцевого самоврядування.

В розділі VII “ Державний нагляд і громадський контроль за охороною праці. ” Громадський контроль здійснюють представники трудового колективу. Державний нагляд здійснюють :

- Державний комітет з нагляду охорони праці ;
- Державний комітет з ядерної та радіаційної безпеки ;
- Органи санітарно – епідеміологічної служби ;
- Органи Державного пожежного нагляду.

Вищий нагляд здійснює генеральний прокурор.

В розділі VIII “ Відповідальність працівників за порушення законодавства про охорону праці ”:

- адміністративна;
- дисциплінарна;

						Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- матеріальна;
- кримінальна.

Інструктажі з питань охорони праці проводяться на всіх підприємствах, установах і організаціях незалежно від характеру їх трудової діяльності, підлеглості і форми власності. Мета інструктажу - навчити працівника правильно і безпечно для себе і оточуючого середовища виконувати свої трудові обов'язки.

Інструктажі за часом і характером проведення поділяють на: вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться з усіма працівниками, які щойно прийняті на роботу (постійну або тимчасову), незалежно від їх освіти, стажу роботи за цією професією або посади; працівниками, які знаходяться у відрядженні на підприємстві й беруть безпосередню участь у виробничому процесі; з водіями транспортних засобів, які вперше в'їжджають на територію підприємства; учнями, вихованцями та студентами навчально-виховних закладів перед початком трудового й професійного навчання в лабораторіях, майстернях на полігонах тощо.

Вступний інструктаж проводить спеціаліст відділу охорони праці або особа, що призначена наказом для проведення цієї роботи. Місце проведення вступного інструктажу - кабінет охорони праці або інше приміщення, обладнане наочними матеріалами.

Програма вступного інструктажу розробляється відділом охорони праці згідно з переліком питань, наведеним у додатку до Типового положення про навчання з питань охорони праці. Програму і а тривалість інструктажу затверджує роботодавець.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в спеціальному журналі, а також в документі про прийняття працівника на роботу, де розписуються інструктуючий та проінструктований працівник.

Первинний інструктаж проводиться на робочому місці до початку роботи з новоприйнятим працівником або працівником, який буде виконувати нову для нього роботу, студентом, учнем та вихованцем перед роботою в майстернях, лабораторіях, дільницях тощо. Первинний інструктаж проводиться індивідуально або для групи осіб спільного фаху за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних інструкцій з охорони праці та інших нормативних актів про охорону праці, технічної документації і орієнтованого переліку питань первинного інструктажу, викладених в додатку до Типового положення про навчання, інструктаж та перевірку знань з питань охорони праці. Програма первинного інструктажу розробляється керівником цеху чи дільниці, узгоджується зі службою охорони праці і затверджується роботодавцем, керівником навчальною закладу або відповідного структурного підрозділу.

Повторний інструктаж проводиться на робочому місці з усіма працівниками: на роботах із підвищеною небезпекою - один раз на квартал; на

										Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						















## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Доценко, В. Ф. Проектування підприємств галузі: конспект лекцій для студентів спеціальності 6.091700 «Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів» денної та заочної форм навчання / В. Ф. Доценко, Є. Г. Бондаренко. – К.: НУХТ, 2008. – 62 с.
2. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. – К.: Тов. „Руслана”, 1998. – 415 с.
3. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: „Логос”, 2002. – 365 с.
4. Дробот В.И. Повышение качества хлебобулочных изделий. – К.: Техника, 1984. – 190 с.
5. ДСТУ 3008-95. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. — К.: Держстандарт України, 1995.
6. ДСТУ БА.2.4.-7-95 (ГОСТ 21.501-93). Система проектної документації для будівництва. Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень. — К.: Держстандарт України, 1995.
7. Купчик, М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф., Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко О.В. Основи охорони праці. – К.: Основа, 2000. – 416 с.
8. Труш Ю.Л. Обґрунтування основних проблем та аналіз хлібопекарської галузі в Україні під час економічної кризи / Ю. Л. Труш // Формування ринкових відносин в Україні. Економічні проблеми розвитку галузей та видів економічної діяльності. - Київ, 2010. - № 1. - С. 98 - 101. Методичні вказівки до виконання розділу «Охорона праці» дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей денної та заочної форм навчання / Уклад.: М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, В.Н. Вендичанський. — К.: УДУХТ, 1999. — 12 с
9. Махинько, В. М. Комп'ютерне проектування у галузі: конспект лекцій для студентів спеціальності 6.091700 "Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів" денної та заочної форм навчання / В. М. Махинько, О. О. Гавва, Т. А. Сильчук, Л. В. Махинько. – К.: НУХТ, 2009. – 48 с.
10. Методичні вказівки до виконання розділу “Охорона праці” дипломного проекту для студентів технологічних спеціальностей ден. та заоч. форм навчання/ Уклад. В.С. Гуць, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець, О.І. Сидорченко, Є.С. Богданов. – К.: НУХТ, 2003. – 21 с.
11. Методичні вказівки до складання технологічних схем хлібопекарського, макаронного виробництва у курсовому і дипломному проектах для студентів спец. 7.091702 денної та заочної форм навчання / Уклад.: Н.І. Берзіна, А.І. Скорікова, А.С. Вдовиченко, В.Г.Юрчак. — К.: УДУХТ, 2000. — 48 с

						Арк.
Вип.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		