

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

Кафедра харчової біотехнології і хімії

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Проект цеху з виробництва хлібобулочних виробів ТОВ «Гаї»
с. Острів, Тернопільського району, Тернопільської області.

Виконав: студент 4 курсу, групи МХзс-41
спеціальності 181 «Харчові технології»

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Антків Б.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Кравченко Х.Ю.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Сельський В.Р.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Покотило О.С.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

Зварич Н.М.

(прізвище та ініціали)

Тернопіль 2021

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці.	Окіпний І.Б., завідувач кафедри		
Нормоконтроль	Сельський В.Р., доцент		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Обґрунтування проекту цеху	01.03.2021 р.	
2	Характеристика сировини	29.03.2021 р.	
3	Технологічні розрахунки	19.04.2021 р.	
4	Підбір та розрахунок технологічного обладнання	19.04.2021 р.	
5	Розрахунок технологічних площ	06.05.2021 р.	
6	Викреслювання листів	24.05.2021 р.	
7	Техніко-економічне обґрунтування	26.05.2021 р.	
8	Опис безпеки життєдіяльності, охорони праці	31.05.2021 р.	
9	Завершення оформлення роботи	07.06.2021 р.	

Студент _____

(підпис)

Антків Б.Р.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Кравченко Х.Ю.

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Антків Б.Р. Проект цеху з виробництва хлібобулочних виробів ТОВ «Гаї» с. Острів, Тернопільського району, Тернопільської області.

Мета роботи - розширення напрямків діяльності цеху та встановлення ліній виробництва хлібобулочних виробів.

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки та графічної частини на листах формату А1. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи 52 сторінок. Робота містить 15 таблиць та 1 рисунок. Список використаних джерел налічує 12 найменування.

Ключові слова: хліб Столовий, булочки з маком, рідка закваска, опара

ЗМІСТ

Анотація	4
Зміст	5
Вступ	6
1.ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
1.1 Обґрунтування заходів з проектування цеху	7
1.2. Вибір, обґрунтування і опис технологічної схеми	7
1.3 Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів	12
1.4 Технологічні розрахунки	13
1.4.1 Вибір та розрахунок продуктивності печей	13
1.4.2 Розрахунок пофазних рецептур	18
1.4.3 Розрахунок виходу виробів	21
1.4.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів	26
1.4.5 Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції	31
1.4.6 Розрахунок і вибір технологічного обладнання	32
1.5. Технохімічний контроль виробництва	34
2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ РОЗРАХУНКИ	41
3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	47
Список використаних джерел	52

ВСТУП

Хлібопекарська галузь є однією з важливих в харчовій промисловості України. Завдяки виробничій потужності та асортименту забезпечує ринок різними хлібобулочними виробами, що важливо для стабільності та соціального підтримування населення.

З розвитком ринку відбулась реструктуризація в хлібопекарській галузі, виросла кількість пекарень, відроджується домашня випічка.

В таких умовах зростає конкурентоздатна продукція хлібобулочних виробів, що забезпечує прогресивні ресурсозберігаючі технології.

На сьогоднішній день прослідковується ріст питомої ваги хлібобулочної продукції, виготовленої інтенсивними підприємствами. Що пов'язано з високою якістю та конкурентоздатними цінами хлібобулочних виробів.

Хлібобулочні вироби – мають високу калорійність, приємний смак, аромат та зовнішній вигляд. Такі якості притаманні виробам, що використовують натуральну та якісну сировину. В рецептурі використовуються різноманітні компоненти, що дозволяє виробляти широкий асортимент виробів та задовольнити споживчий ринок [1,2].

1 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

1.1 Обґрунтування заходів з проєктування цеху

Товариство з обмеженою відповідальністю «Гаї» знаходиться в с. Острів, Тернопіль. Підприємство зареєстроване з 2017 року. Основними видами діяльності, яке здійснює дане підприємство є допоміжна діяльність у рослинництві, заготівля зерна, необробленого тютюну, насіння і кормів для тварин, виробництво готових кормів для тварин, що утримуються на фермах та післяурожайна діяльність. Відомо, що виробництво зерна є важливою галуззю для сільськогосподарських підприємств України. Від її ефективності залежить прибутковість і рентабельність сільського господарювання.

Розширення напрямків діяльності включає проєктування цеху та встановлення ліній виробництва хлібобулочних виробів.

В цеху передбачається встановити сучасне високопродуктивне обладнання для приготування тіста, а також комплексно-механізованих ліній для оброблення тіста та формування тістових заготовок при виробництві хлібних і булочних виробів.

Асортимент хлібобулочних виробів для проєктного підприємства вибирається таким чином, щоб найбільш повно забезпечити попит населення. Тому приймаємо асортимент: хліб Столовий формовий та булочки з маком. Виробництво хліба столового 0,8 кг та булочок з маком 0,1 кг дозволить істотно економити енергоресурси та оптимізувати виробництво.

1.2 Вибір обґрунтування та опис технологічних схем

1.2.1 Вибір та обґрунтування технології виробництва

Для дипломного проєкту вибрано приготування хліба Столового формового масою 0,8 кг на рідкій заквасці та булочок з маком масою 0,1 кг

на густі опарі.

Велика кількість хліба в Україні із суміші житнього та пшеничного борошна виробляється на рідких заквасках. Рідкі закваски порівняно з густими заквасками мають низьку в'язкість, що дозволяє транспортувати їх по трубах самопливом або за допомогою насосів та створювати можливість механізувати процес приготування тіста і відмовитися від підкатного обладнання.

Для рідких заквасок порівняно з густими витримується стабільність за рахунок меншого переокисання, тому і не потрібують заміни мікрофлори тривалий час. Для розведення заквасок використовуються чисті культури молочнокислих бактерій таких штамів, як: *L. plantarum-30*, *L. fermenti-34*, *L. casei-26*, також дріжджів *S. cerevisiae Л-1*[1].

Приготування булочок опарним способом триваліший, проте двоступінчасте бродіння поліпшує властивості тіста, найбільше пластичність. Сприяє гідролізу компонентів борошна, нагромадженню речовин, що надають приємні смакові та ароматичні властивості виробам.

Приготування опарним способом булочних виробів покращує пористість м'якушки, структуру пор. Покращує пластичні і смакові якості тіста, зростає накопичення у тісті молочної кислоти. Приготування на опарі покращує зовнішній вигляд виробів, забарвлення скоринки, гладкість завдяки вмісту в тісті декстринів і цукрів, меланоїдів. Витрата дріжджів при опарном способі приготування тіста в 2-3 рази нижче, ніж при безопарном [1,2].

1.2.2 Опис основних технологічних процесів підготовки сировини

Борошно пшеничне I та II гатунку та борошно житнє обдирне доставляють на підприємство автоборошновозами К-1040 (місткість 7 - 8 т). та завантажуються гнучким шлангом, що під'єднують до приймального щитка ХЩП-1. Борошно-повітряна суміш поступає у верхню частину силоса та зберігається безтарним способом в складі, де розміщені силос Spiromatic.

Під час зберігання борошна відбувається процес визрівання борошна, завдяки чому покращується хлібопекарські властивостей. Також для запобігання злежування борошна у силосах передбачено аерацію, де повітря подається вентилятором. З силоса борошно подається пружинною системою. Борошно просіюють на просіювачах ПТ-1500. Після просіювання подається пружиною системою в виробничий бункер ХЕ-112.

Дріжджі хлібопекарські пресовані на хлібозавод доставляються в ящиках розфасованими у пачки (по 1 кг). Зберігають дріжджі в холодильнику при температурі від 0 до +4°C (термін зберігання 12 діб). Для замісу тіста дріжджі подаються у вигляді суспензії. Дріжджову суспензію готують у дріжджемішалці Х-14. Дріжджову суспензію готують додаючи воду температурою 29-30°C у співвідношенні 1:3. Приготовлену суспензію фільтрують через сітчастий фільтр і за допомогою відцентрового насосу перекачують у виробничий збірник МЗС-219, з якого суспензія самопливом поступає на заміс тіста.

Сіль зберігають у мішках 50-60 кг або насипом в окремому приміщенні. Перед використанням її розчиняють у воді в солерозчиннику. На сучасних хлібозаводах сіль зберігають у вигляді насиченого розчину. Розчин фільтрують, відстоюють і подають на виробництво.

Цукор - пісок поступає на підприємство у тканинних пропіленових мішках масою 50 кг. Мішки з цукром укладаються на стелажі у штабелі по 8 рядів у висоту. Враховуючи те, що цукор дуже гігроскопічний склад повинен бути сухим, чистим з відносною вологістю повітря не вище 70%[3].

У виробництві цукор використовують у вигляді профільтрованого розчину. На підприємстві розчин цукру готують в цукророзчинниках А2-ХРЦ. Цукровий розчин очищують на фільтрі, що встановлений між баком і насосом і далі розчин подається у виробничий збірник ХЕ-48.

Мак поступає на підприємство в щільно закритих мішках і зберігається у складських приміщеннях з температурою до 20°C. Перед

використанням його просіюють і пропускають крізь магніти. Після чого його вручну дозують у вібраційно розвантажувальний посипач.

Маргарин поступає на виробництво у твердому вигляді. Перед використанням маргарин подрібнюють і перевіряють на наявність сторонніх домішок. Маргарин зі складу витримують при кімнатній температурі для розм'якшення подають у тістомісильну машину.

Вода на підприємство поступає від міської водомережі. Вода, що використовується для технологічних потреб повинна відповідати нормам стандарту. Жорсткість води не повинна перевищувати 10 мг-екв/л за дозволом санітарно-епідеміологічної служби. Колі титр води має бути не менше 300, колі індекс не більше 3, а мікробне число не більше 100[4]. Для створення певного запасу води на підприємстві передбачені бак холодної і гарячої води. Запас холодної води створюють на 8 годин роботи, а гарячої на 1 годину. Гарячу воду одержують за допомогою пари, яка подається від парового котла.

1.2.3 Опис технологічних схем виробництва

Хліб Столовий формовий масою 0,8 кг.

Для замісу рідкої закваски борошно з виробничого бункера ХЕ-112 (л.1., п.8) поступає в дозатор борошна Ш2-ХДА (л.1., п.16), звідки подається у заварювальну машину ХЗ-3М-300 (л.1., п.17). Автоводомірним бачком АВБ-100 (л.1., п.18) подається вода.

Замішують закваску 15 хвилин (вологість закваски 70%). Після замішування закваску перекачується у виробничі збірники А2-ХБА (л.1., п.20) де бродить 230 хв. Половину виродженої закваску перекачують у виробничий збірник ХЕ-48 (л.1., п.13), звідки вона самотечією подається у дозувальну станцію Ш2-ХДМ (л.1., п.22).

З дозувальної станції направляється у тістомісильну машину А2-ХТТ (л.1., п.23), де дозується розчин солі, розчин цукру, дріжджова суспензія, після чого дозується борошно з виробничого бункера ХЕ-112. Заміс триває 3,5хв, вологість тіста 47,5 %. Бродить тісто в кориті И8-ХТА-12/6 (л.1., п.25)

приблизно до 40-60 хв. Виброджене тісто самопливом поступає у воронку тістодільника ШЗЗ-ХД-3У (л.1., п.26), де його ділять на шматки та вкладають на колиски вистійно-пічного агрегату Г4-РПА-15 (л.1., п.28), де вони вистоюються 40 хв при температурі 32°C і відносній вологості повітря 85%. Після випікання вироби подаються на циркуляційний стіл (л.1., п.30). Вироби вкладають на лотки вагонетки А2-ХЛВ (л.1., п.31). Після остигання хліб направляють в роздрібну мережу.

Булочки з маком масою 0,1 кг

Булочки з маком масою 0,1 кг готують з борошна пшеничного першого сорту на густій опарі.

Для замішування опари у діжу тістомісильної машини марки А2-ХТБ (л.1., п.32) за допомогою дозатора сипких компонентів марки із підготовчого відділення подається борошно, а через дозатор рідких компонентів марки КБД-РСдріжджова суспензія і тепла вода.

Після замішування у тістомісильній машині марки А2-ХТБ, опару вистоюють 40 хв, і подають на замішування тіста. У діжу тістомісильної машини з опарою через дозувальний комплекс марки КБД-РС (л.1., п.33) подається залишок борошна пшеничного I сорту, і рідкі компоненти: розчин солі, розчин цукру і тепла вода.

Маргарин кімнатної температури згідно даної рецептури подають із складу у діжу тістомісильної машини (л.1., п.34) .

Тісто замішують 5-7 хв. і за допомогою діжеперекидача марки А2-ХП2Д перекидають у лійку тістоподільника марки А2-ХТН, де тістові заготовки округлюються на тістоокруглювальній машині марки Восход (л.1., п.35). Після округлення заготовки на виробничому столі формують у булочку та посипають маком. Булочки викладають на листи вагонетки і відкатують їх у шафу для вистоювання (л.1., п.36), де тістові заготовки вистоюють протягом 50 хв. Потім тістові заготовки випікають (л.1., п.37) протягом 30

хв. Готову продукцію перекладають на стелаж для остигання. Охолоджені булочки пакують у плівку на пакувальній машині (л.1., п.39), складають на вагонетку марки ВЛ-01 (л.1., п.40), і відправляють на реалізацію.

1.3 Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів

Для виробництва хліба Столового та булочок з маком використовують таку основну та допоміжну сировину:

Борошно пшеничне ДСТУ 46.004-99

Борошно житнє обдирне ДСТУ 8791:2018

Борошно поступає на підприємство та склади для зберігання в тарі (мішках). Вологість борошна повинна бути не вище 15%. При цьому кислотність не повинна перевищувати 3 град. При зберіганні кислотність борошна підвищується. Це є наслідком процесу гідролізу жиру з виділенням вільних жирних кислот. Зольність борошна для першого не повинна перевищувати - 0,75%.

Кожна партія борошна повинна супроводжуватися документом про якість.

Дріжджі хлібопекарські пресовані ДСТУ 4657: 2006.

Хлібопекарські дріжджі повинні відповідати вимогам стандарту, бути сіруватого з жовтуватим відтінком кольору, щільної консистенції, з притаманним дріжджам запахом. Максимальна вологість їх має бути 75%, піднімальна сила не більше 70 хв. Кислотність 100 г дріжджів, в день вироблення заводом, повинна бути не більша за 120 мг оцтової кислоти, а через 12 діб зберігання при температурі від 0 до 4°C – не більша за 360 мг цієї самої кислоти. Стійкість дріжджів, вироблених спиртовими заводами, при температурі зберігання 35°C має бути не менша 48 год., спеціалізованими дріжджовими заводами – 60 год.

Вода питна ДСТУ 7525:2014. У хлібопекарському виробництві використовують питну воду міських водопроводів або артезіанських свердловин, яка відповідає вимогам стандарту на питну воду.

Сіль кухонна харчова ДСТУ 3583:2015. Являє собою природний хлорид натрію з дуже незначною домішкою інших солей. На підприємство сіль доставляється у мішках вагою 25-50 кг. Зберігається в окремому приміщенні при відносній вологості повітря не вище 75 %.

Цукор – пісок ДСТУ 4623:2006). До цукру висувають наступні вимоги: смак – солодкий, без сторонніх присмаків і запахів, розчинність у воді повна, розчин повинен бути прозорим, без яких-небудь нерозчинних домішок. Колір - білий з блиском, допускається в розчині голубуватий відтінок.

Маргарин столовий ДСТУ 4465. [5].

Мак ДСТУ 7696:2015 (Мак олійний для перероблення. Технічні вимоги). Насіння олійного маку містить 46-56 % висихаючої олії з йодним числом 131-143 та числом омилення 189-198 , 20-25% протеїну, 19% вуглеводів, 5-7% золи і 6-10% клітковини.

1.4 Технологічні розрахунки

1.4.1 Вибір та розрахунок продуктивності печі

Вихідні дані

Вихідні дані виробів приведені в таблицях 1.1, 1.2, 1.3, 1.4 згідно [6].

Таблиця 1.1 – Вихідні дані для хліба Столового формового масою

0,8 кг

Найменування показників, одиниці виміру	Умовні позначення	Норми для хліба Столового формового масою 0,8 кг
1	2	3
Стандарт		ДСТУ 4583:2006
<i>Показники якості:</i>		
Вологість, %, не більше	W	47,0
Кислотність, град, не більше	K	6,0
Пористість, %, не менше	П	46,0
<i>Рецептура на 100 кг борошна, кг</i>		
Борошно пшеничне другого сорту	G _{б1}	50,0
Борошно житнє обдирне	G _{б2}	50,0
Дріжджі хлібопекарські пресовані	G _{др}	0,5
Сіль кухонна харчова	G _с	1,5
Цукор-пісок	G _ц	3,0
Разом		105,0
<i>Технологічний режим:</i>		
Марка печі		Г4-РПА-15
Кількість колик у печі, шт.	N _п	48
Кількість виробів на колиці, шт.	N _л	16

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
Тривалість остаточного вистоювання, хв.	$T_{\text{вис}}$	38
Тривалість випікання, хв.	$T_{\text{вип}}$	44
Спосіб приготування тіста		Рідка закваска
Вологість тіста, %	W_m	47,5
Вологість першої фази, %	$W_{\text{оп}}$	76
Маса борошна в закваску, %	$M_6^{\text{закв}}$	20
Масова частка солі в розчині, %	C_c	26
Масова частка цукру в розчині, %	$C_{\text{ц}}$	50
Кратність розведення дріжджів водою	Π	3
<i>Затрати і втрати:</i>		
Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, %	G_6	0,03
Втрати борошна та тіста від початку замішування до посадки тістових заготовок в піч, %	G_T	0,03
Масова частка спирту в тісті, %	$C_{\text{сп}}$	0,9
Упікання, %	$G_{\text{уп}}$	9,5
Зменшення маси при укладанні, %	$G_{\text{укл}}$	0,8
Усихання, %	$G_{\text{ус}}$	4,0
Втрати у вигляді крихт і лому, %	$G_{\text{кр}}$	0,03
Втрати у штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси, %	$G_{\text{шт}}$	1,5
Зменшення маси при переробці браку, %	$G_{\text{бр}}$	0,02
Вихід виробів плановий, %	$V_x^{\text{п}}$	146,5

Таблиця 1.2 – Вихідні дані для булочок з маком масою 0,1 кг

<u>Найменування</u> <u>виробу</u>	<u>маса, кг</u>	<u>Спосіб</u> <u>випікання</u>	<u>Розміри</u>		<u>Тривалість</u> <u>випікання, хв.</u>
			<u>довжина,</u> <u>см</u>	<u>ширина,</u> <u>см</u>	
Булочка з маком ДСТУ 4585	0,1	<u>подовий</u>	9-10	9-10	21-23

Таблиця 1.3 – Рецептuru булочок з маком (на 100 кг борошна, кг)

<u>Найменування сировини</u>	<u>Маса, кг.</u>
<u>Борошно пшеничне, 1 гатунку</u>	100
<u>Дріжджі хлібопекарські, пресовані</u>	1,5
<u>Сіль кухонна</u>	1,5
<u>Цукровий пісок</u>	6,0
Маргарин <u>столовий, з вмістом жиру 82%</u>	3,0
Мак	0,7
Разом	112,7

Вибір та розрахунок продуктивності печі

Продуктивність вистійно-пічного агрегату за годину, $P_{\text{год}}$, в кілограмах за формулою [6, 7]:

$$P_{\text{год}} = N \cdot n_{\text{в}} \cdot G_{\text{в}} \cdot 60 / T_{\text{вип}} \quad (1.1)$$

де N – кількість колик в печі, шт.,

$n_{\text{в}}$ – кількість виробів на колісці, шт.,

$G_{\text{в}}$ – маса виробу, кг,

$T_{\text{вип}}$ – тривалість випікання, хв.

Годинна продуктивність печі Г4-РПА-15 для хліба Столового масою 0,8 кг

$$P_{\text{год}} = 48 \cdot 16 \cdot 0,8 \cdot 60 / 44 = 837 \text{ кг}$$

Годинна продуктивність печі Муссон – ротор 99 для булочок з маком масою 0,1 кг

$$P_{\text{год}} = 48 \cdot 28 \cdot 0,1 \cdot 60 / 21 = 356,6 \text{ кг}$$

Графік завантаження печі приведені на рисунку.1.1

№ печі	Марка печі	23 ⁰⁰ 11 ⁰⁰ 23 ⁰⁰			
1	Г4-РПА-15				
2	Муссон – ротор 99				

де ||||| - виробництво хліба Столового формового масою 0,8 кг. та булочок з маком масою 0,1 кг

- тривалість перерви

Рисунок 1.1 Графік роботи печі

Продуктивність печей пекарні приведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.4 – Продуктивність печей цеху

Марка печі	Асортимент	Продуктивність печі за годину, кг	Тривалість виробництва, год./доб	Продуктивність печі за добу, кг
Г4-РПА-15	Хліб Столовий формовий масою 0,8 кг	837	12	10044
Муссон – ротор 99	Булочки з маком масою 0,1 кг	356,6	12	4279,2
Всього		1193,6		143232,2

1.4.2 Розрахунок пофазних рецептур

Розрахунок маси сухих речовин для хліба Столового формового масою 0,8 кг приведено в таблиці 1.3

Таблиця 1.5 – Маса сухих речовин в тісті

Найменування сировини	Маса сировини, кг	Вологість сировини, %	Сухі речовини	
			%	Кг
Борошно пшеничне другого сорту	50,0	14,5	85,5	42,75
Борошно житнє обдирне	50,0	14,5	85,5	42,75
Дріжджі <u>хлібопекарські пресовані</u>	0,5	75,0	25,0	0,12
Сіль кухонна харчова	1,5	3,0	97,0	1,45
Цукор-пісок	3,0	0,15	99,85	2,99
Разом	105,0			90,06

Вихід тіста, G_T , в кілограмах за формулою [7, 8]:

$$G_T = \frac{\sum G_{c,p} \cdot 100}{100 - W_T} \quad (1.2)$$

де $\sum G_{c,p}$ - сума мас сухих речовин у тісті, кг;

W_T – вологість тіста, %;

$$G_T = \frac{(90,06 \cdot 100)}{(100 - 47,5)} + 0,5 = 172 \text{ кг}$$

Маса води (загальна) для приготування тіста, $G_{заг}^B$, в кілограмах за формулою :

$$G_{заг}^B = G_T - G_{сир}, \quad (1.3)$$

де $G_{сир}$ – маса сировини, кг

$$G_{заг}^B = 172 - 105,0 = 67,04 \text{ кг}$$

Маса дріжджової суспензії, $G_{др.с}$, в кілограмах за формулою [7, 8]:

$$G_{др.с} = G_{др}(n+1), \quad (1.4)$$

де $G_{др}$ – маса дріжджів за рецептурою, кг

n – кратність розведення дріжджів,

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

Маса води в дріжджовій суспензії, $G_{др.с}^B$, в кілограмах за формулою [7]:

$$G_{др.с}^B = G_{др.с} - G_{др} \quad (1.5)$$

$$G_{др.с}^B = 2,0 - 0,5 = 1,5 \text{ кг}$$

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

$$W_{др.с} = \frac{M_{др} \cdot W_{др} + G_{др.с}^B \cdot 100}{G_{др.с}} \quad (1.6)$$

$$W_{др.с} = \frac{0,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 100}{2,0} = 93,75\%$$

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

$$G_{р.с} = \frac{G_c \cdot 100}{C_{р.с}} \quad (1.7)$$

де G_c – маса солі за рецептурою, кг

$C_{р.с}$ – концентрація розчину солі, %

$$G_{р.с} = \frac{1,5 \cdot 100}{26} = 5,76 \text{ кг}$$

Маса води в розчині солі, $G_{р.с}^{р.с}$, в кілограмах за формулою 1.5 [7]:

$$G_{р.с}^{р.с} = 5,76 - 1,5 = 4,26 \text{ кг}$$

Маса розчину цукру, $G_{р.ц}$, в кілограмах за формулою 1.7:

$$G_{р.ц} = \frac{3,0 \cdot 100}{50} = 6 \text{ кг}$$

Маса води в розчині цукру, $G_{р.ц}^{р.ц}$, в кілограмах за формулою 1.5:

$$G_{р.ц}^{р.ц} = 6 - 3,0 = 3,0 \text{ кг}$$

Маса закваски, G_3 , в кілограмах, за формулою [7]:

$$G_3 = \frac{G_6 \cdot G_3^m}{100} \quad (1.8)$$

$$G_3 = \frac{60 \cdot 85}{100} = 51 \text{ кг}$$

Маса борошна в заквасці G_6^3 , в кілограмах, за формулою:

$$G_{\sigma}^3 = \frac{G_3 \cdot (100 - W_3)}{100 - W_{\sigma}}, \quad (1.9)$$

де G_3 – маса закваски, кг

W_3 – вологість закваски, %

Закваску готують вологістю 70 %.

$$G_{\sigma}^3 = \frac{51 \cdot (100 - 70)}{100 - 14,5} = 17,89 \text{ кг}$$

Маса води в закваску, G_{σ}^3 , кілограмах, за формулою [7]:

$$G_{\sigma}^3 = G_3 - G_{\sigma}^3 \quad (1.10)$$

$$G_{\sigma}^3 = 51 - 17,89 = 33,11 \text{ кг}$$

Маса води на замішування тіста з урахуванням води в заквасці та в розчинах, G_{σ} , в кілограмах, за формулою, згідно:

$$G_{\sigma} = G_{\sigma}^m - (G_{\sigma, \text{др.с.}} + G_{\sigma, \text{р.с.}} + G_{\sigma, \text{р.в.}} + G_{\sigma, \text{з.}}) \quad (1.11)$$

$$G_{\sigma} = 65,68 - (1,5 + 4,26 + 3,0 + 33,11) = 23,81 \text{ кг}$$

Маса борошна в тісто, G_{σ}^m , в кілограмах, за формулою :

$$G_{\sigma}^m = 100 - G_{\sigma}^3 \quad (1.12)$$

$$G_{\sigma}^m = 100 - 17,89 = 82,11 \text{ кг}$$

Температура води в закваску, $t_{\text{в}}$, в Цельсіях, за формулою:

$$t_{\text{в}} = t_3 + [G_{\sigma} \cdot C_{\sigma} \cdot (t_3 - t_{\sigma}) / (G_{\text{в}} \cdot C_{\text{в}})] + n \quad (1.13)$$

дет,і t_{σ} – відповідно температура закваски і борошна, °С

C_{σ} – теплоємність борошна, КДж/кг*К;

$C_{\text{в}}$ – теплоємність води, КДж/кг*К;

$$t_{\text{в}} = 28 + [14,31 \cdot 2,1 \cdot (28 - 18) / (36,69 \cdot 4,2)] + 2 = 32^{\circ}\text{C}$$

Перевірка вологості тіста, W , у відсотках, за формулою [7]:

$$W = \frac{G_{\sigma, \text{з.}}^T \cdot W_{\sigma, \text{з.}}^T + G_3 \cdot W_3 + G_{\text{р.с.}} \cdot W_{\text{р.с.}} + G_{\text{р.ц.}} \cdot W_{\text{р.ц.}} + G_{\text{др.с.}} \cdot W_{\text{др.с.}} + G_{\text{в.}} \cdot W_{\text{в.}}}{G_{\sigma, \text{з.}}^T + G_3 + G_{\text{р.с.}} + G_{\text{др.с.}} + G_{\text{в.}} + G_{\text{р.ц.}}} \quad (1.14)$$

$$W = \frac{82,11 \cdot 14,5 + 51 \cdot 76 + 1,5 \cdot 93,75 + 5,76 \cdot 74 + 23,81 \cdot 100}{82,11 + 51 + 2,8 + 5,76 + 23,81 + 6} = 47,50\%$$

Пофазна рецептура для хліба Столового формового масою 0,8 кг. приведена в таблиці 1.4

Таблиця 1.6 – Пофазна рецептура для хліба Столового формового масою 0,8 кг.

Назва сировини і н/ф	Всього, кг	Фази технологічного процесу		
		Поживна суміш	Рідка закваска	Тісто
Борошно пшеничне 2 сорту	50,0	-	-	50,0
Борошно житнє обдирне	50,0	17,89	-	31,77
Дріжджова суспензія	1,5	-	-	1,5
Розчин солі	5,76	-	-	5,76
Розчин цукру	6,0	-	-	6,0
Вода	67,04	33,11	-	23,81
Поживна суміш	-	-	51	-
Рідка закваска	-	-	51	51
Всього	180,03	51	102	180,03

Розрахунок маси сухих речовин для булочок з маком масою 0,1 кг приведено в таблиці 1.5

Таблиця 1.7 – Маса сухих речовин в тісті

Сировина	Маса, кг	Вологість, %	Вміст сухих речовин	
			%	кг
<u>Борошно</u>	115,5	14,5	85,5	98,8
<u>Дріжджова суспензія</u>	6,9	94	6	0,4
<u>Сольовий розчин</u>	6,6	74	26	1,7
<u>Цукровий розчин</u>	11	37	63	6,9
<u>Маргарин</u>	3,5	16	84	2,9
Разом	143,5			110,7

1.4.3 Розрахунок виходу виробів

Хліб Столовий:

Середньозважена вологість сировини, $W_{\text{ср}}$, у відсотках, за формулою [7]:

$$W_{\text{ср}} = \frac{G_{\text{б}} \cdot W_{\text{б}} + G_{\text{др}} \cdot W_{\text{др}} + G_{\text{с}} \cdot W_{\text{с}} + G_{\text{ц}} \cdot W_{\text{ц}}}{G_{\text{б}} + G_{\text{др}} + G_{\text{с}} + G_{\text{ц}}} \quad (1.15)$$

де $W_{\text{б}}$, $W_{\text{др}}$, $W_{\text{с}}$, $W_{\text{ц}}$ – відповідно вологість борошна, дріжджів, солі, цукру, %

$$W_{\text{ср}} = \frac{100 \cdot 14,5 + 0,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 3,0 + 3,0 \cdot 0,15}{100,0 + 0,5 + 1,5 + 3,0} = 14,2\%$$

Маса тіста, $G_{\text{т}}$ в кілограмах за формулою:

$$G_{\text{т}} = \frac{G_{\text{сир}} \cdot (100 - W_{\text{ср}})}{100 - W_{\text{т}}} \quad (1.16)$$

де $G_{\text{сир}}$ – маса сировини за рецептурою, кг;

$W_{\text{т}}$ – вологість тіста, %;

$$G_{\text{т}} = \frac{105,0 \cdot (100 - 14,2)}{100 - 47,5} = 171,6 \text{ кг}$$

Втрати борошна до замішування напівфабрикатів, $B_{\text{б}}$, в кілограмах за формулою [7].:

$$B_{\text{б}} = \frac{g_{\text{б}} \cdot (100 - W_{\text{б}})}{100 - W_{\text{т}}} \quad (1.17)$$

$$B_{\text{б}} = \frac{0,03 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 47,5} = 0,05 \text{ кг}$$

Втрати борошна та тіста, $B_{\text{т}}$ від початку замісу до посадки тістової заготовки піч, $B_{\text{т}}$, в кілограмах за формулою:

$$B_{\text{т}} = \frac{g_{\text{т}} \cdot (100 - W_{\text{в}})}{100 - W_{\text{т}}} \quad (1.18)$$

де $W_{\text{в}}$ - середньозважена вологість відходів, %;

$$W_{\text{в}} = \frac{G_{\text{б}} \cdot W_{\text{б}} + G_{\text{т}} \cdot W_{\text{т}}}{G_{\text{б}} + G_{\text{т}}} \quad (1.19)$$

$$W_{\text{в}} = \frac{100,0 \cdot 14,5 + 171,6 \cdot 47,5}{100,0 + 171,6} = 35,34 \text{ кг}$$

$$B_{\text{т}} = \frac{0,03 \cdot (100 - 35,34)}{100 - 47,5} = 0,03 \text{ кг}$$

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

$$Z_{\text{бп}} = \frac{(0,95 \cdot C_{\text{сп}})(G_{\text{сир}} - g_{\text{в}})(100 - W_{\text{сп}})}{(100 - W_{\text{т}})^2} \quad (1.20)$$

де $C_{\text{сп}}$ – концентрація спирту в тісті, %

$$Z_{\text{б}} = \frac{(0,95 \cdot 0,9)(105,0 - 0)(100 - 14,2)}{(100 - 47,5)^2} = 2,79 \text{ кг}$$

Затрати при випіканні, $Z_{\text{уп}}$, в кілограмах, за формулою [7, 8]:

$$Z_{\text{уп}} = \frac{g_{\text{уп}} (G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бп}}))}{100} \quad (1.21)$$

$$Z_{\text{уп}} = \frac{11(171,6 - (0,05 + 0,03 + 2,79))}{100} = 18,56 \text{ кг}$$

Затрати при вкладанні, $Z_{\text{укл}}$, в кілограмах, за формулою:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{g_{\text{укл}} (G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бп}} + Z_{\text{уп}}))}{100} \quad (1.22)$$

$$Z_{\text{укл}} = \frac{0,8(171,6 - (0,05 + 0,03 + 2,79 + 18,56))}{100} = 1,2 \text{ кг}$$

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

$$Z_{\text{ус}} = \frac{g_{\text{ус}} (G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бп}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}}))}{100} \quad (1.23)$$

$$Z_{\text{ус}} = \frac{4,0(171,6 - (0,05 + 0,03 + 2,79 + 18,56 + 1,2))}{100} = 5,9 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихт і лому, $B_{\text{кр}}$, в кілограмах, за формулою [7, 8]:

$$B_{\text{кр}} = \frac{g_{\text{кр}} (G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бп}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}}))}{100} \quad (1.24)$$

$$B_{\text{кр}} = \frac{0,03(171,6 - (0,05 + 0,03 + 2,79 + 18,56 + 1,2 + 5,9))}{100} = 0,04 \text{ кг}$$

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

$$B_{\text{шт}} = \frac{g_{\text{кр}} (G_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бп}} + Z_{\text{уп}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}} + B_{\text{кр}}))}{100} \quad (1.25)$$

$$B_{\text{шт}} = \frac{1,5(171,6 - (0,05 + 0,03 + 2,79 + 18,56 + 1,2 + 5,9 + 0,04))}{100} = 2,14 \text{ кг}$$

Зменшення маси при переробці браку, $V_{бр}$, в кілограмах, за формулою [7]:

$$V_{бр} = \frac{g_{бр} (G_T - (V_б + V_T + Z_{бр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт}))}{100} \quad (1.26)$$

$$V_{бр} = \frac{0,02(171,6 - (0,05 + 0,03 + 2,79 + 18,56 + 1,2 + 5,9 + 0,04 + 2,14))}{100} = 0,02 \text{ кг}$$

Вихід хліба, V_x , у відсотках за формулою [7]:

$$V_x = G_T - (V_б + V_T + Z_{бр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + V_{кр} + V_{шт} + V_{бр}) \quad (1.27)$$

$$V_x = 171,6 - (0,05 + 0,03 + 2,79 + 18,56 + 1,2 + 5,9 + 0,04 + 2,14 + 0,02) = 146,57 \%$$

Булочки з маком:

Середньозважена вологість сировини, W_{cp} , у відсотках, за формулою [7]:

$$W_{cp} = \frac{100 \cdot 14,5 + 1,5 \cdot 75 + 1,5 \cdot 0 + 6,0 \cdot 0,15 + 3,0 \cdot 16,5}{100,0 + 1,5 + 1,5 + 6,0 + 3,0} = 14,4\%$$

Маса тіста, G_T в кілограмах за формулою:

$$G_T = \frac{G_{сир} \cdot (100 - W_{cp})}{100 - W_T} \quad (1.16)$$

де $G_{сир}$ – маса сировини за рецептурою, кг;

W_T – вологість тіста, %;

$$G_T = \frac{112,7 \cdot (100 - 14,4)}{100 - 40} = 160,78 \text{ кг}$$

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

$$V_б = \frac{g_б \cdot (100 - W_б)}{100 - W_T} \quad (1.17)$$

$$V_б = \frac{0,02 \cdot (100 - 14,5)}{100 - 40} = 0,03 \text{ кг}$$

Втрати борошна та тіста, V_T від початку замісу до посадки тістової заготовки піч, V_T , в кілограмах за формулою 1.18 [7]:

$$W_B = \frac{G_6 \cdot W_6 + G_T \cdot W_T}{G_6 + G_T} \quad (1.19)$$

$$W_B = \frac{100,0 \cdot 14,5 + 160,78 \cdot 40}{100,0 + 160,78} = 30,22 \text{ кг}$$

$$B_T = \frac{0,04 \cdot (100 - 30,22)}{100 - 40} = 0,04 \text{ кг}$$

Затрати при бродінні, $Z_{бр}$, в кілограмах, за формулою 1.20 [7, 8]:

$$Z_6 = \frac{2,8 \cdot ((160,78 - (0,03 + 0,04)))}{100} = 4,5 \text{ кг}$$

Затрати при випіканні, $Z_{уп}$, в кілограмах, за формулою 1.21:

$$Z_{уп} = \frac{9,2(160,78 - (0,03 + 0,04 + 4,5 + 0,03))}{100} = 14,37 \text{ кг}$$

Затрати при вкладанні, $Z_{укл}$, в кілограмах, за формулою 1.22:

$$Z_{укл} = \frac{0,6(160,78 - (0,03 + 0,04 + 4,5 + 0,03 + 14,37))}{100} = 0,9 \text{ кг}$$

Затрати від усихання хліба, $Z_{ус}$, в кілограмах, за формулою 1.23:

$$Z_{ус} = \frac{4(160,78 - (0,03 + 0,04 + 4,5 + 0,03 + 14,37 + 0,9))}{100} = 5,6 \text{ кг}$$

Втрати у вигляді крихт і лому, $B_{кр}$, в кілограмах, за формулою 1.24 [7, 8]:

$$B_{кр} = \frac{0,4(160,78 - (0,03 + 0,04 + 4,5 + 0,03 + 14,37 + 0,9 + 5,6))}{100} = 0,5 \text{ кг}$$

Втрати в штучному хлібі внаслідок відхилення від нормативної маси, $B_{шт}$, в кілограмах, за формулою 1.25 [7, 8]:

$$B_{шт} = \frac{0,02(160,78 - (0,03 + 0,04 + 4,5 + 0,03 + 14,37 + 0,9 + 5,6 + 0,5))}{100} \\ = 0,02 \text{ кг}$$

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

$$B_{бр} \\ = \frac{0,02(160,78 - (0,03 + 0,04 + 4,5 + 0,03 + 14,37 + 0,9 + 5,6 + 0,5 + 0,02))}{100} \\ = 0,03 \text{ кг}$$

Вихід хліба, B_x , у відсотках за формулою 1.27 [7,8]:

$$B_x = 160,78 - (0,03 + 0,04 + 4,5 + 0,03 + 14,37 + 0,9 + 5,6 + 0,5 + 0,02 + 0,03) = 136,5 \%$$

1.4.4 Розрахунок виробничих рецептур і вибір технологічних параметрів

Хліб Столовий:

Маса борошна за годину, $G_{\text{б}}$, в кілограмах за формулою [7, 9]:

$$G_{\text{б}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{B_x} \quad (1.28)$$

$$G_{\text{б}} = \frac{837 \cdot 100}{146,57} = 571,05 \text{ кг}$$

Розрахунок коефіцієнта перерахунку пофазної рецептури на хвилину витрату сировини, в кілограмах за формулою [7,9]:

$$K_{\text{хв}} = \frac{G_{\text{б.г}}}{60 \cdot 100} \quad (1.29)$$

$$K_{\text{хв}} = \frac{571,05}{60 \cdot 100} = 0,095$$

Маса закваски, що витрачається за годну, $G_{\text{зак.год}}$, в кілограмах за формулою [7, 9]:

$$G_{\text{зак.год}} = \frac{G_{\text{зак}} \cdot G_{\text{б.год}}}{100} \quad (1.30)$$

$$G_{\text{зак.год}} = \frac{51 \cdot 571,05}{100} = 291,2 \text{ кг}$$

Маса закваски на бродіння, $G_{\text{бр.зак}}$ в кілограмах за формулою

$$G_{\text{бр.зак}} = G_{\text{год.зак}} \cdot T_{\text{бр}} \quad (1.31)$$

$$G_{\text{бр.зак}} = 291,2 \cdot 4,0 = 1164,9 \text{ кг}$$

Маса закваски на відбір, $G_{\text{в.зак}}$, в кілограмах за формулою (1.20) [7, 9]:

$$G_{\text{в.зак}} = \frac{1164,9}{2} = 582,4 \text{ кг}$$

Маса закваски за один заміс, $G_{\text{зак.зам}}$, в кілограмах за формулою (1.21)

[7, 9]:

$$G_{\text{зак.зам}} = \frac{582,4}{2} = 291,2 \text{ кг}$$

Коефіцієнт перерахунку на виробничу рецептуру, K_2 , розраховуємо за формулою [7, 9]:

$$K_2 = \frac{G_{\text{зак.зам}}}{G_{\text{зак}}} \quad (1.32)$$

$$K_2 = \frac{291,2}{51} = 5,7$$

Результати розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю 1.7

Таблиця 1.8 – Виробнича рецептура для хліба Столового формового масою 0,8 кг

Назва сировини, напівфабрикатів	Фази технологічного процесу	
	Закваска на 1 заміс, кг	Тісто на 1 хвилину, кг
Борошно пшеничне 2 сорту	65,82	3,8
Борошно житнє обдирне		2,71
Дріжджова суспензія		0,21
Розчин солі		0,43
Розчин цукру	168,31	0,76
Вода		1,34
Рідка закваска		3,87

Температура води на заміс закваски, $t_{\text{в.з}}$, в $^{\circ}\text{C}$ розраховуємо за формулою (1.13) [7, 9]:

$$t_{\text{в.з}} = \frac{28 + (21,93 \cdot 2,1(28,0 - 18,0))}{(53,07 \cdot 4,2) + 4,2} = 31^{\circ}\text{C}$$

Маса тістової заготовки, $G_{\text{т.з}}$, в кілограмах за формулою (1.33) [7, 9]:

$$G_{\text{т.з}} = \frac{0,5 \cdot 10000}{(100 - 11)(100 - 4)} = 0,58 \text{ кг}$$

Параметри технологічного процесу приводяться в таблиці 1.8

Таблиця 1.9 – Параметри технологічного процесу для приготування хліба Столового формового масою 0,8 кг.

Параметри процесів	Одиниці виміру	Закваска	Тісто
Початкова температура	°C	28	30
Кінцева кислотність	град	10	9
Вологість	%	76	47,5
Ритм замішування	хв	20	8
Тривалість бродіння	хв	240	60
Ритм відбирання	хв	90	-
Маса шматків тіста	кг	-	0,58
Тривалість вистоювання	хв	-	45
Температура у <u>вистійній</u> шафі	°C	-	35
Відносна вологість у <u>вистійній</u> шафі	%	-	75
Тривалість випікання	°C	-	34

Булочки з маком:

Маса борошна за годину, $G_{\text{б}}$, в кілограмах за формулою 1.28 [7, 9]:

$$G_{\text{б}} = \frac{356,6 \cdot 100}{136,5} = 261,2 \text{ кг}$$

Розрахунок коефіцієнта перерахунку пофазної рецептури на хвилину витрату сировини, в кілограмах [7, 9]:

$$K_{\text{хв}} = \frac{261,2}{60 \cdot 100} = 0,04$$

Маса борошна для замісу порції тіста, $G_{\text{б.з.}}$, кг, обчислюється за формулою (1.34) [7,9]:

$$G_{\text{б.з.}} = \frac{V \cdot q}{100},$$

де V - об'єм місильного чана тістомісильної машини, л;

q - кількість борошна на 100 л геометричній ємності за нормами навантаження місильного чана.

$$G_{\text{б.з.}} = \frac{330 \cdot 35}{100} = 115,5 \text{ кг}$$

Ритм замісу тіста, R , хв, визначається за формулою (1.35) [7, 9]:

$$R = \frac{G_{б.з.} \cdot 60}{G_{б.з.}},$$
$$R = \frac{115,5 \cdot 60}{259} = 26,8 \text{ хв}$$

Кількість дріжджової суспензії, $G_{д.с.}$, кг, обчислюється за формулою (1.36) [7, 9]:

$$G_{д.с.} = \frac{G_{б.з.} \cdot G_{др}(1+X)}{100},$$

де X - кількість частин води на 1 частину дріжджів.

$$G_{д.с.} = \frac{115,5 \cdot 1,5(1+3)}{100} = 6,9 \text{ кг}$$

Маса цукрового розчину, $G_{ц.р.}$, кг, обчислюється за формулою (1.37) [7, 9]:

$$G_{ц.р.} = \frac{G_{б.з.} \cdot G_{ц}}{C_{ц.р.}},$$

де $C_{ц.р.}$ - концентрація цукрового розчину, %.

$$G_{ц.р.} = \frac{115,5 \cdot 6}{63} = 11 \text{ кг}$$

Маса сольового розчину, $G_{с.р.}$, кг, обчислюється за формулою (1.38):

$$G_{с.р.} = \frac{115,5 \cdot 1,5}{26} = 6,6 \text{ кг}$$

Дозування маргарину, $G_{мар.р.}$, кг, обчислюється за формулою (1.39) [7, 9]:

$$G_{мар.р.} = \frac{G_{б.з.} \cdot G_{мар.р.}}{100},$$

де $G_{б.з.}$ - витрата борошна на заміс порції тіста, кг;

$G_{мар.р.}$ - дозування маргарину за уніфікованою рецептурою, кг.

$$G_{\text{мар}} = \frac{115,5 \cdot 3}{100} = 3,5 \text{ кг}$$

Маса маку, $G_{\text{мак}}$, кг, обчислюється за формулою (1.40) [7, 9]:

$$G_{\text{мак}} = \frac{115,5 \cdot 0,7}{100} = 0,8 \text{ кг}$$

Результати розрахунку виробничої рецептури зводяться в таблицю

1.10

Таблиця 1.10 – Виробнича рецептура для булочок з маком масою 0,1 кг

<u>Найменування сировини та технологічних процесів</u>	<u>Дозування сировини і показники</u>	
	<u>Тісто</u>	<u>Обробка</u>
<u>Борошно пшеничне, 1с, кг</u>	115,5	
<u>Дріжджова суспензія, кг</u>	6,9	
<u>Сольовий розчин, кг</u>	6,6	
<u>Цукровий розчин, кг</u>	11	
<u>Маргарин з вмістом жиру 82%, кг</u>	3,5	
<u>Мак, кг.</u>		0,8
<u>Вологість тіста, %</u>	40,5	
<u>Температура тіста, °С</u>	30-32	
<u>Час бродіння, хв.</u>	150-210	
<u>Кислотність, град.</u>	3,0-3,5	

Таблиця 1.11 - Витрата і запас сировини

Найменування виробу	Добова пр-ть, печі, кг / д	Вихід хліба, %	Борошно пшеничне, кг			Дріжджі, кг		
			Витрата за рецептурою	Добова витрата	Запас на термін зберігання	Витрата за рецептурою	добовий витрата	Запас на термін зберігання
Булочки з маком	4100,9	136,5	100	2978,1	20846,7	1,5	44,7	134,1

Таблиця 1.12 – Витрата і запас сировини

<u>Сіль, кг</u>			<u>Цукор, кг</u>		
<u>Витрата за рецептурою</u>	<u>добовий витрата</u>	<u>Запас на термін зберігання</u>	<u>Витрата за рецептурою</u>	<u>добовий витрата</u>	<u>Запас на термін зберігання</u>
1,5	44,7	670,5	6,0	178,7	2680,5
<u>Маргарин, кг</u>			<u>Мак, кг</u>		
<u>Витрата за рецептурою</u>	<u>добовий витрата</u>	<u>Запас на термін зберігання</u>	<u>Витрата за рецептурою</u>	<u>добовий витрата</u>	<u>Запас на термін зберігання</u>
3,0	89,3	446,5	0,7	20,8	312

1.4.5 Розрахунок площ складських приміщень для сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів, площ холодильних камер та складів готової продукції

Витрата борошна за годину, $G_6^{\text{год}}$, в кілограмах за формулою [7, 8, 9]:

$$G_6^{\text{год}} = \frac{P_{\text{год}} \cdot 100}{V_x} \quad (1.41)$$

де $P_{\text{год}}$ – продуктивність печі за годину, кг

V_x – вихід хліба, %

$$G_6^{\text{год}} = \frac{837 + 356,6 \cdot 100}{146,57 + 136,5} = 421,66 \text{ кг}$$

Витрата іншої сировини за годину, $G_c^{\text{год}}$, в кілограмах, за формулою [7, 9]:

$$G_c^{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}} \cdot G_c}{100} \quad (1.42)$$

де G_c – маса сировини на 100 кг борошна, кг

Питома витрата сировини на 1 тону виробів, $G_c^{пит}$, в кілограмах, за Формулою [7, 9]:

$$G_c^{пит} = \frac{1000 \cdot G_c}{B_x} \quad (1.43)$$

Таблиця 1.13 - Розрахунок площ для зберігання сировини.

<u>Вид сировини</u>	<u>Добова витрата, кг</u>	<u>Термін зберігання, діб</u>	<u>Складський запас, кг</u>	<u>Навантаження на 1 м², кг</u>	<u>Площа для зберігання, м²</u>
<u>Сировина, що швидко псується</u>					
<u>Дріжджі</u>	44,7	3	134,1	250	$\frac{134,1}{250} = 0,5$
<u>Маргарин</u>	89,3	5	446,5	400	$\frac{446,5}{400} = 1,1$
<u>Сировина тривалого зберігання</u>					
<u>Цукор</u>	2680,1	15	2680,1	800	$\frac{2680,1}{800} = 3,4$
<u>Мука</u>	2978,1	1	2978,1	650	$\frac{2978,1}{650} = 4,6$
<u>Мак</u>	20,8	15	312	540	$\frac{312}{540} = 0,6$

1.4.6 Розрахунок і вибір технологічного обладнання

Розрахунок обладнання для зберігання і підготовки борошна до виробництва [7, 9].

Кількість силосів для зберігання борошна, N_c , за формулою [7, 9]:

$$N_c = \frac{G_{бор}^{запас}}{G_{бор}^c} \quad (1.44)$$

де $G_{бор}^{запас}$ - запас борошна на виробництві, кг

$G_{бор}^c$ - максимальне завантаження силоса, кг

- для борошна пшеничного першого гатунку:

$$N_c = \frac{30013,2}{20000} = 1,5 \text{ шт}$$

- для борошна пшеничного другого гатунку:

$$N_c = \frac{30013,2}{20000} = 1,5 \text{ шт}$$

- для борошна житнього обдирного:

$$N_c = \frac{30013,2}{20000} = 1,5 \text{ шт}$$

До установки приймаються пластикові силоса з системою «Spiromatic» у кількості 6 штук.

Кількість просіювачів для борошна, $N_{пр}$, за формулою [7, 9]:

$$N_{пр} = \frac{G_6^{год}}{P_{пр}^{год}} \quad (1.45)$$

де $P^{год}$ - годинна продуктивність просіювача, кг

$G_6^{год}$ - витрата борошна за годину, кг

- для борошна пшеничного першого гатунку [7, 9]:

$$N_{пр} = \frac{500,22}{1500} = 0,3 \text{ шт}$$

- для борошна пшеничного другого гатунку:

$$N_{пр} = \frac{500,22}{1500} = 0,3 \text{ шт}$$

- для борошна житнього обдирного:

$$N_{пр} = \frac{500,22}{1500} = 0,3 \text{ шт}$$

До установки приймаються два просіювачі марки ПТ-1500 [7, 9]:

Кількість виробничих бункерів для борошна, N_6 , за формулою [7, 9]:

$$N_6 = \frac{G_6^{год} \cdot T_3}{G_6^6} \quad (1.46)$$

де T_3 – час, на який створюється виробничий запас, год

G_6^6 - максимальне завантаження бункера, кг

Для борошна пшеничного першого гатунку:

$$N_6 = \frac{500,22 \cdot 3}{1500} = 1,00 \text{ шт}$$

Для борошна пшеничного другого гатунку:

$$N_6 = \frac{500,22 \cdot 3}{1500} = 1,00 \text{ шт}$$

Для борошна житнього обдирного:

$$N_6 = \frac{500,22 \cdot 3}{1500} = 1,00 \text{ шт}$$

До установки приймаються виробничі бункери марки ХЕ-112.

Розрахунок збірників виробничого запасу розчинів і суспензій [7, 9].

Збірники виробничого запасу розчинів і суспензій розраховуємо за формулою [7, 9, 10]:

$$V_{зб} = \frac{G_p^3}{\rho \cdot K} \quad (1.47)$$

де G_p^3 - маса розчину в збірнику, кг

ρ – густина розчину, кг/м³

K – коефіцієнт запасу

Витрата розчину солі, цукру, за годину, $G_p^Г$ в кілограмах, за формулою [7, 9, 10]:

$$G_p^Г = \frac{G_{сир}^{год} \cdot 100}{C} \quad (1.48)$$

Витрата дріжджової суспензії за годину, $G_{др.с}^Г$, в кілограмах за формулою [7, 9, 10]:

$$G_{др.с}^Г = G_{др}^Г \cdot (n+1), \quad (1.49)$$

Розрахунок обладнання для приготування рідких напівфабрикатів

Кількість заварювальних машин для приготування закваски, $N_{з.}$, в штуках, за формулою [7, 9, 10]:

$$N_3 = \frac{G_3^{\text{год}} \cdot T_3 \cdot K}{60 \cdot V_3 \cdot \rho} \quad (1.50)$$

де T_3 – тривалість замішування закваски, хв.;

V_3 – об'єм заварочної машини, дм^3 ;

ρ – густина закваски, $\text{кг}/\text{дм}^3$;

K – коефіцієнт збільшення об'єму;

$G_3^{\text{год}}$ – розхід закваски за годину, м^3 ;

$$N_3 = \frac{232,2 \cdot 5 \cdot 1,2}{60 \cdot 0,3 \cdot 1060} = 0,07 \text{ шт}$$

Об'єм чанів для бродіння закваски V_3 , в м^3 , за формулою [7, 9, 10]:

$$V_3 = \frac{G_3^{\text{год}} \cdot T_{\text{бр}} \cdot K_0 \cdot K_{\text{п.п}}}{\rho \cdot K_0} \quad (1.51)$$

де $T_{\text{бр}}$ – тривалість бродіння закваски, год

K_0 – коефіцієнт збільшення об'єму;

$K_{\text{п.п}}$ – коефіцієнт, який враховує масу напівфабрикату попереднього приготування;

$$V_3 = \frac{232,2 \cdot 4,0 \cdot 2}{0,8 \cdot 10^3 \cdot 0,8} = 2,9 \text{ м}^3$$

Об'єм збірника закваски, $V_{\text{зб.з}}$, в метрах кубічних за формулою [7, 9, 10]:

$$V_{\text{зб.з}} = \frac{G_3^{\text{год}} \cdot T_3}{K \cdot \rho} \quad (1.52)$$

де T_3 – час на який передбачено запас закваски на виробництві, год

$$V_{\text{зб.з}} = \frac{232,2 \cdot 2}{0,8 \cdot 800} = 0,72 \text{ м}^3$$

Кількість чанів для бродіння закваски, N_4^3 , в штуках за формулою:

$$N_4^3 = \frac{V_3}{V} = 2 \text{ шт} \quad (1.53)$$

де V – стандартний об'єм чану, м^3

До установки приймаються чани для бродіння А2-ХБА-1,0 об'ємом $1,0 \text{ м}^3$ в кількості 2 штук.

Обладнання для розробки тіста

Розрахунок шафи для вистійки проводимо шляхом визначення необхідної кількості колик, $N_{p.k}$, в штуках, за формулою [10]:

$$N_k = \frac{P_{год} \cdot T_{вис}}{N_B \cdot G_B \cdot 60} \quad (1.54)$$

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

N_B – кількість виробів, шт.;

N_B – кількість виробів на листі, шт.;

$$N_k = \frac{837 \cdot 30}{16 \cdot 0,8 \cdot 60} = 32 \text{ шт}$$

До установки приймається 1 вистійно-пічний агрегат Г4-РПА-15 з кількістю робочих люльок 48 шт.

Кількість пакувальних автоматів для пакування виробів в полімерну плівку, $N_{п}$, в штуках, за формулою [10]:

$$N_{п} = \frac{P_{год} \cdot K \cdot B}{G_B \cdot P_{п.а} \cdot 100} \quad (1.55)$$

де $P_{п.а}$ – продуктивність пакувального автомату, шт/год

B – відсоток пакованої продукції

$$N_{п} = \frac{837 \cdot 1,05 \cdot 50}{0,8 \cdot 700 \cdot 100} = 1,0 \text{ шт}$$

До установки приймається 2 пакувальних автомати [10]

Кількість контейнерів для зберігання готової продукції, N_k , в штуках за формулою [10]:

$$N_{p.k} = \frac{P_{год} \cdot T_{зб}}{N_B \cdot M_B \cdot N_{л}} \quad (1.56)$$

де $T_{зб}$ - тривалість зберігання виробів, год.

$$N_{p.k} = \frac{837 \cdot 6}{16 \cdot 0,8 \cdot 8} = 49 \text{ шт}$$

Таблиця 1.14 – Специфікація обладнання

Назва обладнання	Марка	Кількість шт.	Потужність, кВт	Продуктивність	Габаритні розміри, мм			Завод-виготовлювач
					Довжина	Ширина	Висота	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бункер виробничий	ХЕ-112	1	1,5	Місткість 1000кг	3235	1400	2100	Карлівський машинобудівний завод
Бак водомірний автоматичний	АВБ-100М	1	0,8	Місткість 100 дм ³	800	875	1950	Пярнуський завод продовольчого машинобудування
Дозатор борошна	Ш2-ХД-2А	1	0,3	Маса порції 10-100 кг	1540	870	1910	
Збірник	ХЕ-48	1	-	Місткість 300 дм ³	845	830	1100	Карлівський машинобудівний завод
Збірник	МЗС-219	1	-	Місткість 100 дм ³	-	530	1330	
Чан дріжджовий	А2-ХБА-1,0	1	-	Місткість 1000 л	1600	1600	500	Смілянський машинобудівний завод
Заварочна машина	ХЗМ-300	1	3,0	300л	2060	840	1385	Славутський ремонтно-механічний завод
Тістомісильна машина	А2-ХТТ	1	2,5	1300 кг/год	2040	500	2200	«Київпродмаш»
Станція дозувальна	Ш2-ХДМ	1	1,5	Діапаз дозування 0,2-	1600	600	1500	Пярнуський завод продовольчого машино-
Вистійно-пічний агрегат	Г4-РПА-15	1	5,6	15 т/добу	13690	3110	3460	Білопільський машинобудівний завод
Корито для бродіння тіста	И8-ХТА-12/6	1	0,25	Місткість 1 м ³	3100	1060	3220	«Київпродмаш»
Ділильно-вкладальний агрегат	ШЗ3-ХД-3У	1	5,6	15 т/добу	13690	3110	3460	Білопільський машинобудівний завод

Продовження таблиці 1.14

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Машина тістомісильна	ХЕ-112	1	1,5	Місткість 1000кг	3235	1400	2100	<u>Карлівський машинобудівний завод</u>
Дозатор сипких компонентів	АВБ-100М	1	0,8	Місткість 100 дм ³	800	875	1950	<u>Пярнуський завод продовольчого машинобудування</u>
Діжа підкатна		1		Місткість 330 л				<u>Сайленс</u>
Підйомо-перекидач діж	А2-ХП2Д	1	1,5	Місткість 330 л	1700	1500	1380	<u>Промленд</u>
Машина тісто подільна	А2-ХТН	1	3		2700	915	1500	<u>Техносфера</u>
Машина тісто округлювальна	Восход	1	2,3	3600 шт/год	4050	878	1570	<u>Імпексмаш</u>
Вагонетка	-	1						<u>Хліб-Трейд</u>
Шафа для остаточного	ЭШРТЗ-2,7/220	1	3,5	ЭШРТЗ-2,7/220	1240	1220	2000	<u>РОСС</u>
Піч ротатійна	Муссон – ротор 99	1	3,2	432 шт/1 випічку	2090	2023	2472	<u>Імпексмаш</u>
Вагонетка 8-ми ярусна	ВЛ -01	1						<u>Хліб-Трейд</u>
Пакувальна машина	ALD250 D	2	3,4	40-230	3770	670	1450	<u>Бронко</u>

1.5 Технохімічний контроль виробництва

Таблиця 1.15 - Схема технохімічного контролю

Об'єкт контролю	Методи контролю	Показники, що контролюються	Місце і момент контролю	Періодичність контролю
Борошно		<ol style="list-style-type: none"> 1. Органолептична оцінка (смак, хруст, запах, колір) 2. Зараження комірними шкідниками в партіях борошна, яке зберігається місяць і більше після вибою 3. Вологість 4. Крупність помолу 5. Кислотність пшеничного сортового борошна 6. Наявність феропримісу 7. Кількість, процент клейковини в пшеничному борошні 8. Зараженість борошна картопляною хворобою шляхом орган оптичної оцінки хлібців. 9. Проведення пробної випічки на якість хлібців. 10. Зольність 11. Визначення втрат борошна в вигляді розпилу при прийманні борошна, засипці в завальну яму і виді вибою мішків. 	<p>В кожній партії В необхідних випадках В кожній партії В кожній партії В кожній партії 3-4 по 09 місяць По мірі необхідності По мірі необхідності 2 рази в рік</p>	Начальник в/л
Дріжджі пресовані		<ol style="list-style-type: none"> 1. органолептична оцінка, (смак, зовнішній вигляд, смак, запах, колір вид на переломі) 2. підйомна сила 3. стійкість 4 кислотність 	<p>В кожній партії В кожній партії По мірі необхідності По мірі необхідності</p>	Мікробіолог

Продовження таблиці 1.15

1	2	3	4	5
Цукор, сіль		1. органолептична оцінка (смак, запах, колір, консистенція, прозорість і ін) 2. визначення розчинності і чистоти розчину	В кожній партії В кожній партії	Мікробіолог
Жири і маргарин		1. органолептична оцінка (смак, запах, колір, консистенція, прозорість і ін) 2. визначення відстою <u>об'ємних</u> методом в рослинних маслах	В кожній партії При негативній оцінці на смак	Мікробіолог
Мак		1. органолептична оцінка (смак, запах, колір, зовнішній вигляд)	В кожній партії	Мікробіолог
Рецептура		1. контроль виконання рецептури (правильне дозування <u>інгредієнтів</u>) 2. контроль роботи дозуючої машини	3 рази в зміну 1 раз в місяць	Інженер-технолог Начальник в/л
Тісто для основних сортів		1. температура (початкова) 2. кислотність кінцева 3. час бродіння 4. вологість тіста 5. продовження розстойки 6. продовження випічки 7. визначення втрат борошна і тіста в період від змішування тіста до посадки його в піч 8. визначення втрат борошна при розділці тіста 9. визначення втрат при випічці тіста--якість <u>випічення</u> 10. контроль ваги <u>тістових</u> заготовок при <u>розділюванні</u> тіста	3-4 рази в зміну 3-4 рази в зміну 1 раз в зміну 5 раз в зміну 1 раз в зміну 1 раз в зміну 1 раз в зміну По мірі необхідності По мірі необхідності 1 раз в місяць на основі сортів По мірі необхідності	Інженер-технолог

Продовження таблиці 1.15

1	2	3	4	5
Цукровий і солевий розчин		Питома вага	1-2 рази в зміну	
Технологічні затрати і втрати		1. Розробка заходів по економії хлібних ресурсів 2. визначення втрат і затрат на всіх стадіях технологічного процесу: а) втрати борошна в складах від приймання борошна до зважування н/ф б) втрати борошна і тіста від замішування н/ф до посадки тістових заготовок в піч в) технологічні затрати при випічці	1 раз в 2 квартали 1 раз в кварталі	Начальник в/л
Готова продукція		1. органолептична оцінка: а) зовнішній вигляд б) форма в) <u>поверхневість</u> г) колір д) смак, запах е) стан м'якушки 2. фізико-хімічні показники а) вологість б) кислотність в) <u>пористість</u> г) вміст цукру, % в булочних виробх	Від кожної партії 7-9 раз на добу 6 зразків в місяць 2 рази в рік 2 рази в рік	<u>Інженер-технолог</u> Мікробіолог Начальник в/л начальник

2 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ

2.1 Планування собівартості, прибутку та рентабельності

У планову собівартість усієї продукції включають витрати на оплату праці з нарахуваннями, вартість сировини і матеріалів, робіт і послуг, власних обслуговуючих виробництв чи сторонніх організацій, витрати на утримання основних засобів, страхові платежі зі страхування майна, інші прямі витрати, а також витрати з організації виробництва й управління. Для обчислення собівартості основної продукції від загальної суми витрат віднімають вартість використовуваних відходів. Планування собівартості продукції – це планування грошових витрат на виробництво та реалізацію продукції. Собівартість продукції – це комплексний економічний показник, який об'єднує в собі витрати на обладнання, витрати на спожиті засоби виробництва, витрати живої праці та витрати на заробітну плату працівників підприємства. Від собівартості залежить прибуток підприємства.

Розрахунок вартості та прибутку, проводять в цінах потокового року.

2.2 Планова калькуляція собівартості

Розрахунок планової калькуляції собівартості проводять на основі розрахунку змінних статей витрат (вартості сировини, допоміжних матеріалів, пари, води, електроенергії, основної та додаткової заробітної плати виробничих працівників з відрахуваннями в спеціальні фонди) та умовно-постійних (витрат на утримання та експлуатацію обладнання, загальнозаводських, загальногосподарських, витрат на підготовку та освоєння виробництва, інших та поза виробничих витрат) на час виробництва.

2.3 Розрахунок умовно змінних витрат

Таблиця 2.1 – Вартість сировини та основних матеріалів

Назва компоненту	Норма витрат сировини та допоміжних матеріалів, кг	Ціна одиниці продукції, грн	Сума, грн
Борошно пшеничне першого гатунку	500,22	19,30	9653,86
Борошно житнє обдирне	500,22	17,50	8753,85
Дріжджі хлібопекарські пресовані	6,4	50,20	321,28
Сіль кухонна харчова	13,74	8,80	12,91
Цукор-пісок	45,8	24,70	1131,26
Мак	9,16	143,00	1309,88
Всього			21182,39

Таблиця 2.2 – Вартість пари, води та електроенергії

Назва компоненту	Норма витрат сировини та допоміжних матеріалів, кг	Ціна одиниці продукції, грн	Сума, грн
Пара, Гкал/тоб	0,10	866,02	86,6
Вода, м ³ /тоб	2,2	8,91	19,6
Електроенергія, кВт*год/тоб	19,1	1,72	32,87
Всього			139,07

Основна та додаткова заробітна плата виробничих працівників

Основну заробітну плату розраховуємо, як оплату за тарифом за одиницю продукції й визначаємо враховуючи трудоємкість процесу (за штатною відомістю), вона становить:

Умово на 1 кг випущеного продукту.

Додаткова заробітна плата складає (64 % від основної оплати по тарифу)

$$\frac{8,68 \times 64}{100} = 5,56 \text{ грн}$$

Сума основної та додаткової заробітної плати складає – 14,24грн/год.

Відрахування у фонди (37,5 % від суми основної та додаткової заробітної плати)

$$\frac{14,24 \times 37,5}{100} = 5,34 \text{ грн.}$$

3.4 Розрахунок умовно-постійних витрат

Розрахунок на освоєння та підготовку виробництва (0,1 % від початкової вартості освоєних основних фондів)

$$\frac{7659,91 \times 0,001 \times 1000}{5000} = 1,53 \text{ грн}$$

$$\frac{8,68 \times 1,74}{100} = 15,10 \text{ грн}$$

Загальнозаводські витрати

Визначаємо аналогічно попередній статті витрат. Приймаємо їх рівними 1,4 % суми основної та допоміжної заробітної плати.

$$\frac{8,68 \times 1,4}{100} = 12,20 \text{ грн}$$

Загальнозаводські витрати

Розраховуємо аналогічно попереднім статтям – 68,9 % від суми основної та допоміжної заробітної плати.

$$\frac{8,68 \times 68,9}{100} = 59,80 \text{ грн}$$

Втрати від браку

Втрати від браку розраховуємо в розмірі 0,5 % від загальногосподарської собівартості за мінусом вартості допоміжних матеріалів

$$\frac{3564,51 \times 0,5}{100} = 17,82 \text{ грн}$$

Втрати на складі готової продукції 0,1 % від загальнозаводської собівартості

$$\frac{3256,15 \times 0,1}{100} = 3,26 \text{ грн}$$

Втрати в дорозі 0,13 % від загальнозаводської собівартості з врахуванням попередніх втрат від браку

$$\frac{3750,68 \times 0,13}{100} = 4,88 \text{ грн}$$

Всього втрат: $17,82 + 3,26 + 4,88 = 25,96$ грн.

Інші (комерційні) витрати приймаємо в розмірі 1,5 % від виробничої собівартості

$$\frac{3207,16 \times 1,5}{100} = 48,11 \text{ грн}$$

На основі розрахованих статей калькуляції собівартості виготовленого продукту.

Таблиця 2.3 – Калькуляція собівартості, грн.

з/п	Назва статей витрат	Вартість, грн
1.	Сировина і основні матеріали	21182,39
2.	Пара, вода, електроенергія	139,07
3.	Заробітна плата основних виробничих працівників з нарахуваннями	14,24
4.	Витрати на освоєння та підготовку виробництва	1,53
5.	Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	15,10
6.	Загально виробничі витрати	12,2
7.	Загальногосподарські витрати	59,8
8.	Втрати від браку	17,82
9.	Інші витрати	5,54
Виробнича собівартість		
10	Інші (комерційні) витрати	48,11
Неповна собівартість		8130,59
11	Відрахування у позабюджетні фонди	45,55
Повна собівартість		29671,94

3 БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1 Методи очищення повітря в цеху, на дільниці цеху від шкідливих виділень

Чисте повітря на підприємстві харчової промисловості необхідне для виконання стандартів якості продукції, що випускається, комфорту і здоров'я співробітників. Тільки правильно встановлена вентиляція зможе забезпечити санітарні норми, які пред'являються до повітряного середовища в цехах, де виробляються продукти харчування. Завдання вентиляції: забезпечення санітарних і епідеміологічних стандартів чистоти повітря в робочій зоні; захист навколишнього середовища від шкідливих викидів; захист працівників підприємства від виробничих викидів; забезпечення пожежної та технічної безпеки; організація повітрообміну.

Незважаючи на те, що перед усіма промисловими системами вентиляції завдання стоять схожі, все ж для харчової промисловості існують відмінності [11].

Розрахунок повітрообміну в цехах, оснащених тепловим обладнанням, слід робити на асиміляцію теплових надлишків для умов теплого періоду року.

Видалення повітря слід проводити з верхньої зони, а подача припливного повітря проводиться в робочу зону.

Біля специфічного, що виділяє шкідливі речовини устаткування, слід передбачити розміщення місцевих відсмоктувачів, які повинні мати самостійну систему, не підключену до загально-обмінної вентиляції.

Холодильники (камери охолодження) слід проектувати без механічної припливно-витяжної вентиляції. Виняток становлять камери, призначені для якісного зберігання таких продуктів як: фрукти, овочі, риба і харчові відходи. Вентиляція камер охолодження повинна бути ізольована від інших вентиляційних систем [11].

У камерах дефростації передбачають зволоження припливного повітря. Для процесу розмерзання важливо передбачати самостійну рециркуляційну систему, використовуючи метод повітряного душу з підігрівом припливного повітря до плюс 20°C.

Особливість харчової промисловості визначається високим рівнем забрудненості повітря і його вологістю. Для того, щоб вентиляційна система прослужила максимально довго, варто вибирати повітроводи з нержавіючої сталі. Вони більш стійкі до агресивного середовища.

Варто подбати про підбір якісних шумоглушників, оскільки вентиляційний механізм досить сильно гуде, свистить і вібрує.

Для видалення вібрації і зменшення температурної деформації повітроводу використовують гнучкі вставки.

Баланс повітря регулюється клапанами. На них теж не варто економити, оскільки вони забезпечують чистоту повітря в приміщенні і відсутність небажаних сторонніх запахів [11].

Установку люків і прорізів для проведення періодичного очищення і промивання повітропроводів від жирових відкладень необхідно передбачати в повітроводах витяжних систем.

При проектуванні вентиляції відповідно до сучасних норм енергозбереження обов'язково варто передбачати утилізацію тепла витяжного повітря [12].

3.2 Таксонометрія небезпек

Таксономія небезпек – це класифікація та систематизування явищ, процесів, об'єктів, які здатні завдати шкоди людині. Небезпеки класифікують таким чином:

- за природним походженням (природні, техногенні, екологічні та ін.);
- за часом проявлення (імпульсні, кумулятивні);
- за локалізацією (космос, атмосфера, літосфера, гідросфера);

- за наслідками (захворювання, травми, загибель, пожежі);
- за шкодою (соціальна, технічна, екологічна);
- за сферою проявлення (побутова, спортивна, дорожно-транспортна, виробнича);
- за структурою (прості, складні, похідні);
- за характером дії на людину (активні та пасивні).

Квантифікація небезпек – це введення кількісних характеристик для оцінки ступеня небезпеки. Найпоширенішою кількісною оцінкою небезпеки є ступінь ризику.

Ідентифікація небезпек – це знаходження типу небезпеки та встановлення її характеристик, необхідних для розробки заходів щодо усунення чи ліквідації наслідків.

При ідентифікації небезпек необхідно виходити з принципу «все впливає на все», тобто джерелом небезпеки може бути все живе й неживе і підлягати небезпеці також може все живе й неживе. Ідентифікація необхідна для розробки заходів запобігання небезпекам або ліквідації їх наслідків [11].

Найбільш вдалою класифікацією небезпек є класифікація за джерелами походження, згідно з якою всі небезпеки поділяються на 4 групи: природні, техногенні, соціальні, політичні та комбіновані [11].

Природні джерела небезпеки – це природні об’єкти, явища природи та стихійні лиха, які можуть спричинити шкоду людині або ж становлять загрозу для життя чи здоров’я людини (землетруси, зсуви, селі, вулкани, повені, снігові лавини, шторми, буревії, зливи, град, тумани, ожеледі, блискавки, астероїди, сонячне та космічне випромінювання, небезпечні тварини, рослини, риби, комахи, гриби, бактерії, віруси, заразні хвороби).

Техногенні джерела небезпеки – це небезпеки, пов’язані з використанням транспортних засобів, з експлуатацією підйомально-транспортного обладнання, з використанням горючих легкозаймистих і вибухонебезпечних речовин та матеріалів, процесів, що відбуваються при підвищених температурі й тиску, електричної енергії, хімічних речовин,

різних видів випромінювання (іонізуючого, електромагнітного, віброакустичного).

Соціальні джерела небезпеки – це небезпеки, викликані низьким духовним та культурним рівнем (бродяжництво, пияцтво, алкоголізм, злочинність тощо). Першоджерелами цих небезпек є незадовільний матеріальний стан, погані умови проживання, конфліктні ситуації на міжнаціональному, етнічному, расовому чи релігійному ґрунті.

Джерелами політичних небезпек є конфлікти на міжнаціональному та міждержавному рівні, духовне гноблення, політичний тероризм, ідеологічні, міжпартійні та збройні конфлікти, війни.

Найпоширенішими є комбіновані небезпеки – природно-техногенні, природно-соціальні та соціально-техногенні [11].

3.3 Санітарно-гігієнічні вимоги до умов праці

Суспільні відносини, які виникають у сфері забезпечення санітарного благополуччя, відповідні права і обов'язки державних органів, підприємств, установ, організацій та громадян регулюються Законом України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення» [11].

Закон встановлює порядок організації державної санітарно-епідеміологічної служби і здійснення державного санітарно-епідеміологічного нагляду в Україні. Відповідно до цього Закону підприємства, установи і організації зобов'язані розробляти і здійснювати санітарні та протиепідемічні заходи; забезпечувати лабораторний контроль за виконанням санітарних норм стосовно рівнів шкідливих для здоров'я факторів виробничого середовища; інформувати органи та установи державної санітарно-епідеміологічної служби про надзвичайні події та ситуації, що становлять небезпеку для здоров'я населення; відшкодувати в установленому порядку працівникам та громадянам збитки, яких завдано їх здоров'ю в результаті порушення санітарного законодавства [12].

Згідно діючого законодавства забезпечення санітарного благополуччя досягається такими основними заходами:

- гігієнічною регламентацією та контролем (моніторингом) усіх шкідливих і небезпечних факторів навколишнього та виробничого середовища;

- державною санітарно-гігієнічною експертизою проєктів, технологічних регламентів, інвестиційних програм та діючих об'єктів;

- включенням вимог безпеки щодо здоров'я та життя людини в державні стандарти та нормативно-технічну документацію усіх сфер діяльності суспільства;

- ліцензуванням видів діяльності, пов'язаних з потенційною небезпекою для здоров'я людей;

- пред'явленням відповідних гігієнічних вимог до проектування, забудови та експлуатації будівель, споруд, приміщень, територій, розробкою та впровадженням нових технологій і обладнання;

- контролем та аналізом стану здоров'я населення та робітників;

- профілактичними санітарно - лікувальними заходами;

- запровадженням санкцій до відповідальних осіб за порушення санітарно-гігієнічних вимог.

Складовими частинами законодавства в галузі санітарії є закони, постанови, положення, санітарні правила і норми затверджені Міністерством охорони здоров'я України, Міністерством охорони навколишнього природного середовища та ядерної безпеки України, Міністерством праці та соціальної політики, Держстандартом України (наприклад, закони «Про охорону атмосферного повітря», «Про охорону праці», санітарні правила ДСП 1731-96 «Охорона атмосферного повітря населених місць», ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень», Державний стандарт України 10 ДСТУ ISO 14011-97 «Постанови щодо здійснення екологічного аудиту» і та ін.) [11].

Список використаних джерел

1. Ростовський В.С., Колісник А.В – Система технологій харчових виробництв: Навчальний посібник.- К.:Кондор., 2008.-256с.
2. Паценко Л. П., Жаркова І. М. Технологія хлібобулочних виробів. - М.: Колос 2006-389 с.: Іл. - (Підручники та навчальні посібники для студентів вищих навчальних закладів)
3. Дробот В.І. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів. – К.: Кондор, 2015. – 958 с.
4. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В. М. Ковбаси. – К.: Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.
5. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництв. Навчальний посібник. - К.: Центр навчальної літератури, 2006.- 341с.
6. Лурье И.С. Технология и технохимический контроль кондитерского производства. - М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1981. – 328 с.
7. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. – К.:Руслана, 1998. – 415с.
8. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): навчально-методичний посібник/За ред. Чл.-кор. В.І. Дробот. – К:Кондор, 2010. – 440 с.
9. Зверева Л.Ф., Черняков Б.И. Технология и технохимический контроль хлебопекарного производства. - М.: Пищ. пром-сть, 1974. - 432 с.
10. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва - Київ: Логос, 2002.
11. Основи професійної безпеки та здоров'я людини : підручник / В. В. Березуцький [та ін.] ; під ред. проф. В. В. Березуцького. – Харків : НТУ “ХП”, 2018. – 553 с.
12. Цивільна оборона: навч. посіб. Кулаков М.А., Ляпун В.О., та ін. – Харків: НТУ “ХП”, 2008 – 312 с.