

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Машинобудівний факультет
Кафедра технологій і обладнання переробних виробництв

Пояснювальна записка **ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА**

на тему:

Проект цеху з виробництва батона нарізного

Виконав: студент 4 курсу, групи ХТ-41

Спеціальність: 181 – Харчові технології

Карпюк Т.Г.

(прізвище та ініціали)

Керівник:

Федорусь Ю.В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент:

(прізвище та ініціали)

2020 р.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Сучасний стан виробництва продукції

Технологічна частина

Будівельна частина.

Технохімічний та мікробіологічний контроль виробництва.

Екологія та охорона праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

	к-сть листів
1. Технологічна схема (карта) виробництва	- 1 лист
2. Рецепт або витрати сировини (зведена таблиця)	- 1 лист
3. Машинно-апаратна схема виробництва	- 1 лист
4. План цеху із розташуванням технологічного обладнання	- 1 лист
5. Плакат за вибором студента (показники якості та мікробіологічні показники сировини та готової продукції, схема технохімічного контролю виробництва, блок-схеми тощо)	- 1 лист
Примітка.	

Технологічна схема та лінія виробництва продукції, а також рецептура продукту, що використані в роботі, не є розробками студента (виконавця роботи), а взяті із відкритих джерел інформації і використовуються виключно в навчальних цілях та не можуть бути відтворені на виробництві. У роботі вимоги до сировини та готової продукції, а також ведення технологічного процесу формуються на основі чинних нормативних документів (з використанням фрагментів цих документів в тексті пояснюючої записки)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Панасюк С.Г., доцент кафедри ТОПВ		

7. Дата видачі завдання – 3 лютого 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами і літературою	01.02.20-29.02.20	
2	Розробка розділу «Сучасний стан виробництва продукції»	01.03.20-15.03.20	
3	Розробка технологічної схеми виробництва	16.03.20-26.03.20	
4	Технологічні розрахунки	27.03.20-10.04.20	
5	Розробка машинно-апаратної схеми виробництва	11.04.20-20.04.20	
6	Розробка будівельної частини	21.04.20-05.05.20	
7	Розробка питань технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва	06.05.20-20.05.20	
8	Розробка питань з екології та охорони праці	21.05.20-31.05.20	
10	Оформлення пояснюючої записки	01.06.20-05.06.20	
11	Нормоконтроль	06.06.20-10.06.20	
12	Перевірка на плагіат	02.06.20-05.06.20	

Студент _____
(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

74 стор., 6 рисунків, 10 таблиць, 35 джерел.

БАТОН НАРІЗНИЙ, СИРОВИНА, ГОТОВИЙ ПРОДУКТ, ПЧ, ВИПКАННЯ, ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ

У дипломній роботі бакалавра розроблено проєкт цеху виробництва батона нарізного. Використовуючи вихідні дані, в роботі: охарактеризовано технологічну лінію виробництва батона нарізного; описано послідовність технологічних операцій; подано характеристику сировини, яка використовується під час процесу виготовлення батонів; запропоновано рецептуру виготовлення продукції; розроблені вимоги до сировини, допоміжних матеріалів, вихідної продукції. Також виконано підбір технологічного обладнання та були проведені розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів. Описано асортимент і характеристику продукції, наведені показники якості виробів, таких як: органолептичні, фізико-хімічні показники та допустимі рівні вмісту токсичних елементів, розраховано потреби населення в продукції цеху, що проектується.

Також описано технологію виробництва батонів та представлено та описано технологічну схему, проведено розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень, розроблено систему технохімічного та мікробіологічного контролю, а також розглянуті питання екологізації виробництва та безпеки праці при виготовленні продукції. Розроблені заходи з охорони навколишнього середовища.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ			
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Карпюк				Пояснювальна записка Проєкт цеху з виробництва батона нарізного	Літера	Аркуш	Аркушів
Перевір.	Федорусь					Д	3	74
Н. контр.						Луцький НТУ, МБФ		
Затверд.	Голячук					каф. ТОПВ, гр. ХТ-41		

ЗМІСТ

	Стор.
Завдання.....	2
Реферат.....	3
Зміст.....	4
ВСТУП.....	6
1 СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ.....	9
1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції.....	9
1.2 Асортимент і характеристика продукції.....	16
1.3 Показники якості продукції.....	22
1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується.....	27
1.5 Висновки до розділу 1.....	28
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	29
2.1 Опис технології виробництва продукції.....	29
2.2 Технологічні розрахунки.....	35
2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва.....	42
2.4 Підбір технологічного обладнання.....	44
2.5 Висновки до розділу 2.....	48
3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА.....	49
3.1 Розрахунок площ приміщень.....	49
3.2 Розробка компоновального плану.....	50
3.3 Розробка плану розміщення обладнання.....	53
3.4 Висновки до розділу 3.....	56
4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА.....	57
4.1 Технохімічний та мікробіологічний контроль.....	57
4.2 Висновки до розділу 4.....	63
5. ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	65

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		4

5.1 Екологізація виробництва.....	65
5.2 Організація охорони праці на виробництві.....	67
5.3 Висновки до розділу 5.....	70
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	71
СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАНЬ.....	72

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		5

ВСТУП

Хлібопекарська промисловість є провідною харчовою галуззю України. Це виробництво має особливе значення і пов'язане з глибокими традиціями нашої країни. Хлібобулочні вироби в Україні завжди були та будуть символом добробуту, сімейної злагоди, гостинності, любові, поваги і щастя.

Дорогих гостей господарі завжди зустрічали з пухким, ароматним буханцем та сіллю на руках, вкритих вишитим рушником. З хлібом, кондитерськими та булочними виробами ходять на урочисті події та свята. Вони є невід'ємною частиною української національної кухні і відіграють дуже важливу роль у харчуванні людини. Вироби мають привабливий зовнішній вигляд, широкий асортимент, наділені чудовим смаком, ароматом і легко засвоюються організмом та є продуктами повсякденного вжитку. [3-4]

Основні групи структури асортименту хлібобулочних виробів:

- вироби з пшеничного борошна (формовані і подові);
- вироби з житнього борошна (формові і подові);
- вироби із суміші борошна пшеничного та житнього (формові і подові);
- булочні вироби (булки, батони, слойки, калачі);
- здобні вироби (булки, булочки, кренделі, слойки);
- бубличні (бублики, сушка);
- сухарні (сухарі здобні пшеничні, сухарі армійські тощо);
- дієтичні вироби зі зміненим хімічним складом (вироби без солі, вироби зі штучно зниженим вмістом вуглеводів, білків тощо. [4]

Батони (ДСТУ 7707:2015) - вироби з простого або поліпшеного тіста подовженої форми з тупими, заокругленими або гострими кінцями. На поверхні виробу є надрізи. Вони займають велику частину в торгівлі і одне з основних місць в харчуванні населення.

Значне місце в задоволенні потреби людини в поживних речовинах і необхідної для нього енергії займають булочні вироби, що мають широкий

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		6

асортимент, що володіють чудовим смаком та мають високу енергетичну і харчову цінність. [9-10]

Сучасні погляди науки про харчування вимагають розширювати асортимент хлібної продукції за рахунок випуску виробів поліпшеної якості, підвищеної енергетичної та харчової цінності, дієтичного та профілактичного призначення. Вироби з тіста є висококалорійними завдяки високому вмісту вуглеводів (цукор, крохмаль), білків, жирів, вітамінів і мінеральних речовин. Споживаючи хлібобулочні вироби людський організм до 50% задовольняє потребу у вітамінах групи В: рибофлавін (В2), тіамін (В1) і нікотинова кислота (РР). Наявність вітамінів в хлібних виробах залежить в основному від різновиду борошна. Вироби з обойного борошна характеризуються значно вищим вмістом вітамінів. До 65 % вітамінів втрачається в борошні при помелі зерна.

Також хлібобулочні вироби є джерелом мінеральних речовин, таких як: калій, магній, сірка, фосфор, кальцій, натрій, хлор, кремній та інші елементи. [31]

Розвитку хлібопекарської промисловості сприяють такі фактори, як: впровадження нової техніки та прогресивних технологій, збільшення асортименту хлібобулочних виробів з різними харчовими добавками і покращувачами, що допомагають підвищити їх біологічну цінність і якість готового продукту. В Україні асортимент хлібу і булочних виробів є дуже різноманітним і включає в себе близько тисячі найменувань.

Всі хлібобулочні цехи підприємств харчування повинні випускати продукцію, яка відповідає вимогам стандартів: міжнародним (стандарти, прийняті міжнародною організацією зі стандартизації, стандарт ISO), національним (ДСТУ), регіональним, галузевим (ГСТУ) та стандартам організації (СОУ).

З року в рік на ринку з'являються нові види хлібу та булочних виробів, також розширюється асортимент батонів, що спонукає до постійного вдосконалення та отримання нового, якісного готового продукту. Важливу роль відіграє смак, зовнішній вигляд, аромат, пористість батонів та інші подібні властивості. Хлібопекарська промисловість постійно працює над вдосконаленням рецептур і прагне збільшити терміни зберігання хлібобулочних виробів. [7-9]

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		7

Збільшення терміну зберігання можна досягнути завдяки введенню в рецептуру покращувачів різних видів. Також на термін зберігання впливає наявність упаковки.

Виробництво батонів та інших хлібобулочних виробів в упакованому вигляді з подовженими термінами зберігання обумовлено необхідністю постійного покращення виробничої безпеки продукції, постачанням населення віддалених регіонів, зон екологічного неблагополуччя, в умовах аварійних і кризових ситуацій.

Відповідальне місце в виробництві хлібу і булочних виробів займає технолог. Від його професійних навичок, кваліфікації, освіти безпосередньо залежить якість і характеристика готових хлібних виробів.

Це досягається завдяки вмінням використовувати природні особливості сировини та науково-обґрунтованим, правильно проведеним технологічним процесом. Щоб задовільнити сучасні вимоги до готового продукту фахівець повинен не тільки вміти виконувати свою роботу, а й контролювати зворотній зв'язок з споживачами, розробляти економічні та технологічні розрахунки та займатися власним самоконтролем праці.

Основним завданням є постійне та невпинне підвищення технічного рівня хлібного виробництва, ефективне та продуктивне використання капітальних вкладень, створення комплексно-механізованих виробництв хлібобулочних виробів.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		8

1. СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ

1.1 Характеристика сировини для виробництва продукції

Борошно пшеничне сортове (ДСТУ 46.004 – 99) отримують шляхом переробки м'якої пшениці або з доданням не більше 20 % твердої. Борошно пшеничне першого сорту складається із подрібнених частинок алейронового шару та всього ендосперму і подрібнених оболонки (2-3 %). Борошно нижчих є менш однорідним за розміром, крупністю (40-60 мкм), ніж борошно вищих сортів. Воно майже не містить висівок та є білим із слабким приємним кремовим відтінком.

Щоб оцінити якість борошна, звертають увагу на такі показники: колір, запах, вологість, смак, зольність (білість), крупність помелу, масова частка домішок, зараженість шкідниками, якість клейковини та її масова частка, число падіння. Ці показники є індивідуальними для кожного сорту борошна. [7]

Доброякісне борошно є солодкуватим, без сторонніх присмаків. Гіркий присмак є наслідком поганого очищення зернових культур від насіння бур'янів, домішок та різних трав або згіркнення жирів борошна. Солодкий смак вказує на те, що борошно виготовили з пророслих зерен пшениці; кислий присмак свідчить про несвіжість борошна. Хруст на зубах не допускається, це вказує на погане очищення зерна. [9-10]

Запах має бути приємний, слабо виражений, свіжий. Не допускається борошно з пліснявим або затхлим запахом.

Для кожного сорту борошна є характерною своя крупність помелу, вона пов'язана з водопоглинальною здатністю, швидкістю набування, хлібопекарськими властивостями тощо. Визначається просіюванням борошна на ситах певних розмірів та нормується величиною проходу через нижнє сито (%) і сходу з верхнього сита (%). Борошно вищого сорту складається з дрібніших частинок, ніж нижчі сорти борошна. Частинки крупнішого розміру набухають повільніше, тому ферментативні процеси у тісті стримуються та є менш інтенсивними. Якщо при хлібопеченні використовують лише борошно з дрібними

									Арк.
									9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ				

частинками, то в результаті отримають тісто з низькими фізичними властивостями, що погано впливає на якість готових хлібобулочних виробів.

Вологість пшеничного борошна має бути не більше ніж 14-15 %. Борошно з вищою вологістю має низьку водопоглинальну здатність та швидко псується при зберіганні, а сухе борошно має розсипатися після стиснення його у долоні. [29]

Білість (зольність) вказує на сорт борошна та залежить від вмісту в борошні подрібнених периферійних частинок зернових культур, вони сприяють затемненню борошна та є джерелом мінеральних речовин .

Частка металоманітних домішок не має перевищувати 3 мг на 1000 г борошна, а маса шлакових крупинок повинна бути не більше 0,4 мг. [31]

У зерні підготовленому до помелу нормується масова частка домішок рослинного походження, а саме домішки зерен інших зернових культур (ячменю, жита тощо) або зерен, які проросли; шкідлива домішка (ріжки, сажка, в'язіль, гірчак, та інші). Частка шкідливих домішок не повинна перевищувати 0,05 %. Домішки, що містять зерна ушкодженні фузаріозом не допускаються. Домішка зерен, що проросли та зерен інших культур не повинні перевищувати 5 %. Не допускається борошно, яке заражене шкідниками хлібних запасів.

Одним з основних показників якості пшеничного борошна є кількість і якість клейковини, що відмивається.

В Україні розроблений і впроваджений з 1999 р стандарт (галузевий) ДСТУ 46.004 – 99 «Борошно пшеничне». Вимоги до якості борошна, передбачені в цьому стандарті, відповідають тим, які були в ДСТУ 26574 – 85, лише за винятком масової частки клейковини. Цей показник встановлено для обойного борошна – 18 %, II сорту – 21 %, I сорту – 25 %, борошна вищого сорту – 24 %.

Кислотність борошна характеризує свіжість і сорт борошна, впливає на запах і смак приготовлених хлібних виробів, тому є не менш важливим показником, який не зазначений у нормативній документації, але відіграє важливу роль у хлібопеченні. [20-21]

Від умов та тривалості зберігання також залежить кислотність борошна. Якщо умови сприяють інтенсивності окислювальних процесів та

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		10

ферментативному гідролізу полімерів борошна, то кислотність борошна значно підвищується. Борошно нормальної якості має кислотність – 3 град. Показником Рн характеризується активна кислотність та дорівнює 5,7 – 6 град.

Закисленість борошна спричиняється вільними жирними кислотами, карбоксильними групами білкових сполук, кислими фосфатами. Також у борошні присутні такі органічні кислоти: оцтова, молочна, щавлева тощо.

На виробництво борошно постачається на автоборошновозах або у мішках.

Його зберігають:

- на піддонах у мішках висотою у 8 або 12 рядів у вигляді штабелів («п'ятериками», «трійниками»);
- безтарно у бункерах і у силосах.

На виробництві запас борошна повинен покривати 7-ми добуву необхідність. Для того щоб зберегти всі корисні властивості борошна, необхідно дотримуватись правил зберігання, контролювати температурний режим, підтримуючи стабільну температуру 12-15 °С та відносну вологість повітря не вище 75-85 %. [7]

При подачі на виробництво борошно обов'язково очищають від домішок різного роду та просіюють.

Воду (ДСТУ 4808:2007) отримують з артезіанських свердловин або міських водопроводів. Відповідно до вимог стандарту вода повинна бути безколірною, прозорою, без сторонніх запахів і присмаків, не містити патогенних мікроорганізмів та шкідливих домішок (рН води – 6,5 - 9).

Кількістю спор мікроорганізмів, зокрема кишковою паличкою, характеризується придатність води для харчових цілей (санітарна придатність).

Стандартом передбачено, що:

- колі-індекс – кількість кишкових паличок в 1 л досліджуваного об'єкту (води), не більше 3;
- колі-титр – найменша кількість води (мл), в якій міститься одна кишкова паличка, не менше 300;

									Арк.
									11
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ				

- при посіві 1 мл води кількість бактерій, визначається кількістю колоній, що утворилися після 24 год вирощування при температурі 37 °С, повинна бути не більше 100.

Вода багата на різні хімічні елементи, такі як: магній, ферум (залізо), манган (марганець), купрум (мідь), хлориди, сульфати, карбонати, вони впливають на її смакові якості. Жорсткість води обумовлюють солі магнію і кальцію. Загальна жорсткість води питної не має перевищувати 7 мг·екв./л та з дозволу санепідемстанції допускається 10 мг·екв./л. [9]

Припускають, що солі, які містяться у воді, покращують формостійкість виробів та укріплюють клейковину. Проте, слід пам'ятати, що дуже жорстка вода має неприємні смакові властивості та не може бути використана у хлібобулочному виробництві.

Зазвичай, у найвищій точці корпусу хлібного заводу передбачають приміщення, в якому встановлюють баки холодної та гарячої води. Ці баки розміщують на піддонах з відведенням в каналізацію та обов'язково проектують з ізоляцією. Також ізолюють всі трубопроводи гарячої і холодної води. Об'єми баків для води проектується за розрахунками, з метою повного забезпечення витрат за 12 годин на всі виробничі потреби, включаючи витрати на душове обладнання. Температура гарячої води має бути 70 °С. Стічні води хлібопекарських підприємств можуть скидатися у міську (місцеву) каналізаційну сітку без попереднього очищення. [8]

Кількість солі (ДСТУ 3583-97), залежно від рецептури, повинна відповідати співвідношенню 1-2,5 % до маси борошна.

Кухонну харчову сіль виробляють чотирьох сортів:

- екстра (вміст хлориду натрію не менше – 99 %);
- вищий (вміст хлориду натрію не менше – 98 %);
- перший (вміст хлориду натрію не менше – 98 %);
- другий (вміст хлориду натрію не менше – 97 %).

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		12

Поділ на сорти розраховують за вмістом домішок (0,03-0,85 % на СР). У харчовому виробництві не допускається сіль, яка містить домішки помітні оком. Також сіль має бути без будь-яких різких запахів.

Найчастіше у хлібному виробництві використовують сіль молоту I і II сортів, 1, 2 або 3 помелів. За номером помелу визначають розмір частинок солі.

Сіль у кулінарних виробах відіграє важливу роль, тому що:

- покращує смакові та структурно-механічні властивості тіста;
- знижує активність протеолітичних ферментів;
- зменшує липкість тіста;
- укріплює клейковину;
- пригнічує життєдіяльність молочнокислих бактерій та дріжджових клітин, за рахунок цього уповільнюються процеси молочнокислого і спиртового бродіння. [9-10]

Пересолене тісто має надмірно тугу, не розпушену консистенцію, а недосолене – слабку.

Також при необхідності сіль застосовують для консервування напівфабрикатів, це допомагає знизити їх в'язкість, зменшити піноутворення та підвищити температуру клейстеризації крохмалю.

Постачання солі на хлібне виробництво здійснюється насипом чи в мішках у вагонах або самоскидах. Її зберігають у закритих ящиках або засіках у кількості, яка відповідає 15-добовій потребі, у сухих складах з відносною вологістю повітря, не вище 75 %.

Сольовий розчин готують із стабільною густиною, правильність дозування перевіряють за допомогою ареометра. Також за густиною визначають концентрацію солі.

У хлібопекарському виробництві можуть застосовувати сушені, рідкі та пресовані дріжджі або дріжджове молоко.

Пресовані дріжджі – це дріжджові клітини, вирощені в особливих умовах і виділені з середовища, в якому вони розмножувалися. Вони мають високу вологість (до 75 %), тому це продукт, який швидко псується і вимагає зберігання

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ				13

при температурі 0- 4 °С не більше 12 діб. Головним показником якості дріжджів є швидкість підйому тіста або підйомна сила, цей показник вказує на здатність розпушувати тісто. Дріжджі хорошої якості піднімають тісто протягом 60-65 хв.

Витрату дріжджів пресованих для приготування тіста пшеничного розраховують у співвідношенні 0,5-3 % до маси борошна. Чим нижча підйомна сила дріжджів, тим більше їх потрібно. Завдяки довшій тривалості бродіння, можна зменшувати витрату дріжджів. Цукор та жир пригнічують життєдіяльність дріжджів, тому кількість введеного розпушувача збільшують. [10]

Сухі дріжджі мають світло-коричневий або світло-жовтий колір, властивий дріжджовий запах, їх підйомна сила – 90 хв. Ці дріжджі отримують шляхом висушування пресованих до вологості 8-10 %. Тривалість зберігання до 1 року при температурі не більше 10 °С. Сушені дріжджі є чудовою альтернативою у випадках, коли на заводах не має можливості зберегти пресовані дріжджі або їх доставка є неможливою.

Рідкі дріжджі – це борошняне середовище, в якому знаходяться молочнокислі бактерії та активні дріжджові клітини. Їх готують безпосередньо на хлібних заводах та використовують для розпушення тіста пшеничного у кількості 20-35 % до маси борошна.

Дріжджове молоко – напівфабрикат дріжджового виробництва, який є водяною суспензією дріжджів отриманою на стадії сепарування культурального середовища після вирощування у ньому дріжджів. У дріжджовому молоці дріжджові клітини є більш активними, ніж у пресованих дріжджів.

Концентрація дріжджових клітин у 1 дм³ суспензії має бути не менше 450 г при перерахунку на дріжджі вологістю 75 %.

При використанні дріжджового молока покращуються санітарно-гігієнічні умови та економиться обгортковий папір, тара тощо. [31]

При виготовленні здобних виробів використання дріжджового молока утруднюється, із-за його високої вологості, бо не вистачає води для розчинення сипких інгредієнтів (солі і цукру), які входять до рецептури цих виробів.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		14

У хлібобулочному виробництві набули широкого застосування цукор-пісок (цукор кристалічний білий за ДСТУ 2316 – 93), рідкий цукор і цукрова пудра (ДСТУ 2316 – 93).

Цукор кристалічний білий (цукор-пісок) додають у співвідношенні 2-25 % до маси борошна для покращення харчової цінності виробів та смакових властивостей, а цукрову пудру зазвичай використовують для оздоблення поверхонь булочних виробів. Цукрова пудра та цукор-пісок складаються із сахарози на 99,75 %. [29]

Сахароза є добре розчинною у воді та погано розчиняється у спирті. При збільшенні температури розчинність сахарози значно зростає.

Цукор кристалічний білий (цукор-пісок) – не липкий, сипучий, повністю розчинний у воді, без сторонніх запахів і присмаків. Кольоровість цукру має бути не більше 1,5 умовних одиниць (для промислової переробки), а масова частка вологи – не більше 0,15 %.

Цукор у тісті зменшує гідратаційну здатність (здатність, приєднувати до речовини будь-якого розчинника) клейковини та розріджує його консистенцію. Якщо масова частка цукру складає 10 % до маси борошна, що використовується у рецептурі, то інтенсивність бродіння значно прискорюється. Якщо дозування є більшим, то цукор погіршує спиртове бродіння, пригнічує життєдіяльність дріжджів та викликає їх плазмоліз (розкладання).

На підприємство цукор надходить у поліпропіленових, паперових або тканинних мішках. Ці мішки укладають у штабелі на стелажі по 8 рядів у висоту або при безтарному зберіганні, завантажують у металеві бункери, щоб забезпечити 15-добову потребу.

Цукор є дуже гігроскопічним (має здатність поглинати водяні пари з повітря), тому складське приміщення повинне бути чистим, сухим, з відносною вологістю повітря не більше 75 %.

На більшості хлібобулочних підприємств профільтрований цукровий розчин готують у спеціальних цукророзчинниках (ємкостях з мішалкою) густиною 1250-1350 кг/м³ (концентрацією 51-61%). Температура розчину близько

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		15

35-40 °С. Потім приготовлений розчин перекачують у напірну ємкість та визначають концентрацію цукру за відносною густиною. [8-10]

Меланж (ТУ 10.02.01.70-88) – профільтрована, ретельно перемішана і заморожена при температурі (- 18) °С суміш яєчних жовтків і білків, очищених від шкарлупи. Температура в масі меланжу повинна бути від (- 5) до (- 6) °С. Спочатку меланж запаюють в жестяних банках, а потім заморожують. Він має тверду консистенцію, приємний темно-помаранчевий колір, при правильному зберіганні і заморожуванні на поверхні продукту повинен утворитись горбик. Вироблення меланжу можливе з додаванням цукру(5 %) і харчової кухонної солі(0,8 %). Масова частка жиру має бути, не менше 10 %; вологість, не більше 75 %; частка білкових речовин, не менше 10 % та кислотність не більше 15 град.

Маргарин столовий (ДСТУ 4465:2005) зберігають на піддонах у ящиках при відносній вологості не більше 80 % і температурі 0-15 °С, щоб забезпечити 5-ти добовий запас маргарину столового.

Перед надходженням на виробництво його розтоплюють у ємкості з обігрівачем і мішалкою при температурі не вище 45 °С, розмішують, пропускають крізь сито із отворами 1,5 мм та зберігають у ємкостях із пропелерними мішалками та пароводяними сорочками за температури 40-43 °С.

1.2 Асортимент і характеристика продукції

Батони, булки, здобні булочки та плетені вироби, сайки в основному випікають з борошна пшеничного, масою менше 500 г.

Батони – подові штучні вироби, що виготовляються згідно з ДСТУ 7707:2015, з борошна пшеничного II, I та вищого сортів наступних найменувань: батони нарізні, нарізні молочні, прості, з родзинками, столичні, особливі тощо.

Батони нарізні, прості, нарізні молочні, з родзинками виробляють довгастої форми з тупими або гострими округленими кінцями, столичні і особливі – подовженої форми з округленими або тупими кінцями. [7-8]

Батони мають на своїй поверхні кілька косих надрізів, один або два поздовжні надрізи. [13]

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		16

Таблиця 1.1 – Маса, орієнтовні розміри та назва батонів

Назва	Маса, кг	Довжина, см	Ширина, см
Батони з борошна пшеничного II сорту	0,45-0,5	25-30	10-13
Батони з борошна пшеничного I сорту:			
проті	0,5	25-30	9-10
нарізні	0,4	18-20	8-9
нарізні молочні	0,4	25-30	9-10
студентські	0,35	25-27	8-9
Батони з пшеничного борошна вищого сорту:			
нарізні	0,5	28-30	9-10
нарізні молочні	0,5	28-30	9-10
міські	0,45	34-37	7-8
особливі	0,4	52-70	6-8

Таблиця 1.2 – Рецептатура батонів

Сировина	Батон							
	Простий		Нарізний		Нарізний молочний		Особливий	
Борошно, кг:								
Вищого сорту	-	100,0	100,0	-	100,0	-	100,0	100,0
I сорту	100,0	-	-	100,0	-	100,0	-	-
II сорту	-	100,0	-	-	-	-	-	-
Хлібопекарські дріжджі пресовані, кг	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	5,0
Сіль кухонна, кг	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	2,0	2,0
Цукор-пісок, кг	-	-	3,8-4,0	3,8-4,0	3,8-4,0	3,8-4,0	2,0	1,0
Маргарин столовий, 82% жиру, кг	-	-	3,5	3,5	1,0	1,0	8,0	-
Молоко сухе знежирене, кг	-	-	-	-	2,0-2,5	2,5	-	-

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ				17

Готують тісто з борошна пшеничного, будь-якими найзручнішими способами, наприклад: на великій густій опарі (опарним) і прискореними способами.

Приготовлене тісто розділяють ділильні машини. На транспортних стрічках або інших зручних для вистоювання пристроях, проходить процес – попереднього вистоювання тістової заготовки, це відбувається після її округлення. Одразу після попереднього вистоювання в заочувальних машинах формують заготовки і направляють їх на остаточне вистоювання.

Кінцеве вистоювання батонів триває:

- Для простих: з другого сорту борошна – 25-45 хв., першого сорту – 35-55 хв.;
- нарізних з вищого і I сорту борошна пшеничного – 40-75 хв.;
- молочних нарізних – 25-45 хв.;
- з родзинками масою 0,2 кг – 45-60 хв., а масою 0,4 кг – 35-55 хв.;
- особливого батону – 35-50 хв.

Вручну або з допомогою спеціального пристрою на тістових заготовках роблять кілька косих надрізів або 1-2 поздовжні надрізи, перед посадкою в піч.

Хлібні вироби випікаються на поду або аркушах. Найсприятливішими умовами для випікання виробів, є: температура 115-120°C, відносна вологість в початковій зоні пекарної камери 75-85 %, проходження через зону зволоження 3-4 хв. В інших зонах пекарної камери температура 225-250°C.

Батон особливий (ДСТУ 7707:2015) подовгастої форми з надрізом (поздовжнім) у вигляді гребінця, який проходить уздовж верхньої кірки. Його випікають з борошна пшеничного вищого сорту масою 0,1 і 0,2 кг та I сорту масою 0,2 кг. [10]

Для булочних виробів масою 0,1 кг є орієнтовними розміри : ширина – 5-7см, довжина – 13-15 см; масою 0,2 кг: довжина – 16-19 см і ширина – 8-10 см.

Тісто готують будь-якими способами, які широко застосовуються для приготування виробів з борошна пшеничного, найкращим є опарний спосіб (на великій густій опарі).

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		18

Приготовлене тісто розділяють на ділильних машинах. Після закачування і округлення заготовок тісто надходить на вистоювання. Важливими є вистоювання: попереднє – 3-5 хв. та кінцеве – 35-55 хв.

Безпосередньо перед посадкою в піч по всій довжині заготовки вручну або за допомогою нарізника роблять надріз. Після цього при випіканні утворюється гребінець, який додає апетитності готовому виробу та є властивим батону особливому.

Батони округлої форми (ДСТУ 27844 - 88), які мають на поверхні 1-2 паралельних надрізи, їх випікають з пшеничного борошна вищого і I сортів.

Діаметр готових виробів масою 0,1 кг – 8-10 см; 0,2 кг – 11-13 см.

Кращими способами для приготування даних борошняних виробів є: прискорені способи та опарний спосіб (на великій густій опарі). [7]

Приготовлене тісто розділяють вручну або на ділильних машинах, потім заготовки тіста округлюють та вистоюють. Для батонів виготовлених з борошна I гатунку тривалість вистоювання 45-65 хв., а з борошна вищого гатунку 40-55 хв.

Батон молочний (ДСТУ 27844 - 88) виробляють з борошна пшеничного вищого сорту довгастої або округлої форми з надрізами та загостреними кінцями масою 0,2 та 0,1 кг.

Орієнтовні розміри для даних виробів подовгастої форми масою 0,1 кг: довжина – 11-14 см, ширина – 9-11 см, діаметр – 9- 11 см; масою 0,2 кг: довжина – 19-21 см, ширина – 9-11 см, діаметр – 11-13 см.

Готують тісто опарним способом або іншими зручнішими та вигіднішими способами, які застосовують для приготування хлібобулочних виробів з борошна пшеничного.

Однією з гострих проблем сучасності, що виникли в харчуванні населення, є зростаючий дефіцит в раціонах харчування вітамінів та мінеральних речовин (макро- та мікроелементів). Така ситуація є наслідком збільшення питомої ваги рафінованих продуктів в раціонах харчування – рафінованих жирів та олій, макаронних виробів, білкових ізолятів, кулінарних, хлібобулочних та

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		19

кондитерських виробів з борошна вищих гатунків, продуктів з високим вмістом цукру тощо.

Ця проблема має одночасно два напрямки вирішення:

- впровадження та розробка нових технологій продуктів харчування, що несе за собою бережливе та максимальне збереження в сировині незамінних та природних факторів харчування;
- шляхом використання БАДів (біологічно активних добавок) в харчуванні населення, що містять у своєму складі незамінні та дуже цінні для нашого організму мінеральні речовини та вітаміни. [29,31]

До другого напрямку також можна віднести наукові дослідження з створення нових, сучасних технологій з використанням солоду як потужного джерела комплексу мінеральних речовин, ферментів та незамінних вітамінів.

Дане завдання є дуже актуальним при вдосконаленні та розробці нових технологій випікання батонів з високою концентрацією цукру (згідно рецептури), підвищений вміст якого в раціоні є серйозним фактором ризику небажаних порушень у функціонуванні організму людини.

В даний час для повноцінного вирішення питань раціонального та здорового харчування в якості хорошого та дієвого заміника цукру в продуктах харчування використовують аспартам, фруктозу та інші подібні речовини. Значною перевагою цих речовин є те, що для створення рівноправного кулінарного ефекту, концентрація цих речовин є набагато меншою, ніж сахарози. Проте, ці речовини є досить дефіцитними і дорогавартісними.

Солод у хлібопеченні додають в опару при використанні борошна пшеничного з пониженими пекарськими властивостями.

Завдяки технологічним властивостям і особливостям хімічного складу борошна ячмінного солоду, використання якого дозволяє:

- скорочувати тривалість технологічних процесів;
- підвищувати якість готової продукції;
- збільшувати вихід виробів;
- переробляти борошно зі зниженими хлібопекарськими якостями.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		20

Усі дослідження щодо використання білого борошна з ячмінного солоду у виробництві хлібобулочних виробів не вирішували кулінарних питань і мали неоднозначні гіпотези стосовно своїх переваг та недоліків. Також стримуючим фактором при виробництві батонів з борошна вищого гатунку був досить високий вміст в ньому харчових волокон. [8]

В умовах сучасності, враховуючи нестачі в раціонах харчових волокон зазначений фактор потребує переосмислення з урахуванням того, що периферійні частини зернят ячменю є насичені мінеральними речовинами та вітамінами групи В. Високий вміст в білому борошні ячмінного солоду високоактивних протеолітичних, амілолітичних та інших корисних ферментів допомагає підвищити якість булочних, кондитерських та кулінарних борошняних виробів. [4]

Також у хлібопекарській промисловості для виготовлення оригінальних хлібобулочних виробів з профілактично-лікувальними якостями використовують вітчизняну сировину. Дрібнодисперсну суміш з листя татарника колючого та препарату морської капусти "Севва", вводять у відповідній кількості на останніх стадіях приготування тіста. Ці добавки можуть бути внесені разом з цукатами, ізюмом або іншою додатковою сировиною для виробництва батонів нарізних. Потім отримане тісто обробляють за традиційними технологіями. Також даний спосіб є розробкою виготовлення збагачених хлібобулочних виробів, які мають підвищений вміст цінних та незамінних біологічних речовин та йоду, хорошу пористість, оригінальний зовнішній вигляд. Це дозволяє значно розширити асортимент хлібу та булочних виробів підвищеної біологічної цінності, що володіють профілактично-лікувальними та тонізуючими властивостями. [7]

Хлібопекарським підприємствам, необхідно постійно приділяти особливу увагу якості, харчовій та енергетичній цінності продукції, постійно випускати широкий та оригінальний асортимент хліба, батонів та інших хлібобулочних виробів, а також враховувати потреби і переваги споживачів та підтримувати зворотній зв'язок з ними. Тому недостатньо виробляти лише традиційні сорти батонів нарізних. Для досягнення гідного розвитку хлібопекарської

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		21

промисловості, необхідне постійне оновлення застарілого та малоефективного обладнання за рахунок залучення сучасного потужного обладнання та впровадження прогресивних технологій.

1.3 Показники якості продукції

Якісна характеристика батонів залежить від:

- дотримання режимів проведення окремих стадій всього технологічного процесу та якості сировини;
- від хлібопекарських особливостей борошна;
- від застосування спеціальних добавок (продуктів або речовин, які значно покращують якість хлібобулочних виробів) в невеликих дозуваннях. [29]

Весь процес виробництва хлібобулочних виробів розділяють на етапи:

- підготовка і зберігання сировини до виробництва;
- приготування і оброблення тіста;
- випікання тістових заготовок;
- остигання і зберігання хліба.

Кожен етап включає в себе декілька технологічних операцій, які і забезпечують повноцінне та якісне виготовлення готових виробів.

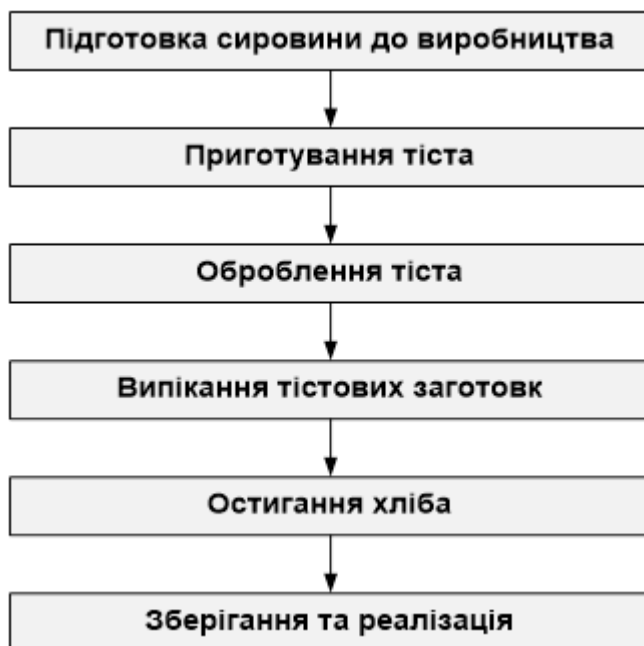


Рисунок 1.1 – Сутність та послідовність головних етапів виробництва хлібобулочних виробів.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		22

Сировина, що використовується при виробництві батонів:

- основна: вода, борошно, дріжджі, сіль;
- додаткова: жир, цукор-пісок, молочні продукти тощо.

В хлібопеченні не можна застосовувати свіжозмелене борошно, воно не підходить для випічки булочних виробів та хліба. Тісто з такого борошна розпливається та втрачає форму, а готові вироби виходять поганої якості (зниженого виходу, малих обсягів тощо). Воно повинне пройти дозрівання або відлежування в сприятливих умовах та покращити свої хлібопекарські властивості.

Дозрівання борошна пшеничного проходить на млинокомбінатах протягом 1-2 місяців та залежить від вологості, сорту та умов зберігання. Цей процес впливає на: зростання кислотності, за рахунок утворення жирних кислот і розкладання жиру; зміну вологості борошна, залежно від параметрів навколишнього середовища; борошно значно світлішає. Наслідком збільшення кислотності є покращення механічних та структурних властивостей клейковини, покращення пружності, зменшення розтяжності та зміна структури білків. При відлежуванні клейковина з слабкої набуває властивостей середньої, середня стає сильною, а сильна - дуже сильною.

При подачі борошна для приготування тіста обов'язково необхідно провести його підготовку до виробництва, проводять сортування окремих партій, просіювання і металомагнітне очищення. Деякі партії борошна можуть відрізнятися за своїми оцінками параметрів, тому часто складають суміші різних партій в межах одного сорту. Борошно із слабшою клейковиною домішують з сильною; борошно, яке темніє при переробці змішують з борошном, яке не темніє тощо. [31]

Щоб просіяти борошно та видалити випадкові сторонні домішки застосовують вібросита, бурати або просіювачі різних конструкцій. Борошно просівають через сито із сталеві сітки з осередками певного розміру.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		23

У хлібопекарському виробництві для розпушення тіста використовують пресовані хлібопекарські дріжджі, дріжджове молоко та дріжджі сушені (їх виготовляють спиртові чи спеціалізовані заводи).

Кількість пресованих дріжджів залежить від виду виробів та коливається від 0,5 кг до 5 кг на 100 кг борошна.

Вологість свіжих пресованих дріжджів 75 %, а вміст сухих речовин 25 %. Склад сухих речовини хлібопекарських дріжджів: білки – 50 %, вуглеводи – 41 %, зола – 8 %, жири - 1,7 %.

У хлібопекарських дріжджах міститься глутатіон (трипептид, що складається з частин залишків гліцину, цистеїну та глютамінової кислоти), у відновленій формі він активує ферменти борошна. Його найбільша кількість міститься в сухих дріжджах та збільшується в рази при надмірно тривалому зберіганні дріжджів пресованих в трохи підвищеній температурі. [3-4]

Дріжджові клітини містять у своєму складі комплекс ферментів і вітамінів, що забезпечують всі необхідні функції життєдіяльності, враховуючи бродіння та розмноження.

Життєдіяльність дріжджів пригнічують діоксид вуглецю тіста і спирт, також вони є чутливими до високої концентрації цукру та солі.

Оптимальною температурою для нормальної життєдіяльності дріжджів є 28-30 °С. Бродильна інтенсивність є найбільш активною за температури 38-40 °С, після чого відразу зменшується. Свою життєдіяльність дріжджі припиняють за температури 46-51 °С. За низьких температур життєдіяльність дріжджів уповільнюється, вони переживають ці умови у стані анабіозу (прихованої життєдіяльності), після повільного відтавання заморожених дріжджів при температурі 6-8 °С їх функціональні властивості майже не змінюються. [8]

Спочатку дріжджі зброджують тільки прості цукри (фруктозу і глюкозу). На складні цукри (мальтозу, сахарозу) попередньо діють ферменти дріжджів та перетворюють їх на прості. Мальтоза розкладається на дві молекули глюкози, а сахароза – на фруктозу і глюкозу.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		24

Дріжджі високої характеристики мають хорошу бродильну активність, витримують високі концентрації цукру та солі в тісті, швидко зброджують цукри тіста та є високостійкими при зберіганні. Головний показник якості дріжджів – піднімальна сила, вона залежить від активності комплексів ферментів, які викликають спиртове бродіння. [31]

Дріжджі, що відповідають усім вимогам стандартів мають властивий дріжджовий запах, сірувато-жовте забарвлення та щільну консистенцію. Їх вологість – 75%, а піднімальна сила має бути не більше 70 хв. Дріжджова стійкість за температури зберігання 35°C має бути не менше 48 год., для дріжджів вироблених спиртовими заводами та 60 год., для тих, що виготовленні спеціалізованими дріжджовими заводами.

В день вироблення заводом кислотність 100 г дріжджів, має бути не більшою 120 мг оцтової кислоти та на 12 день зберігання при температурі 0-5 °С. не більша 360 мг кислоти. [29]

ДСТУ 2874 визначає якість питної води. Щоб приготувати тісто на 100 кг борошна витрачають 40-80 л води питної. Тому на кожному хлібобулочному заводі завжди повинен бути запас холодної води, що розрахований на повноцінних 8 год. роботи на підприємстві та запас гарячої води – на 4 год. роботи.

Вологість тіста залежить:

- від виду та вологості борошна, що використовується;
- від кількості жиру і цукру, які додаються за рецептурою та розріджують тісто.

Тісто з найменшою вологістю призначене для бубличних виробів, з найбільшою – для житнього хліба виготовленого з обойного борошна. Чим сухішим є борошно, тим більше воно поглинає води при замісі.

Згідно рецептури в складі хлібних і булочних виробів, за винятком безсолєвих дієтичних сортів, завжди є сіль кухонна (ДСТУ 13830) в кількості 1-3 % до маси борошна. Вона впливає на фізичні властивості тіста, зміцнює його клейковину та покращує смак виробів.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		25

Сіль зберігають в окремих складських приміщеннях та доставляють на хлібне виробництво насипом або в мішках. Приготувати сольовий розчин допомагає солерозчинник, він являє собою бак з двома відділеннями. Одне заповнене шаром солі, куди надходить вода, утворюючи насичений 26 %-й розчин; після фільтрування розчин солі відстоюється у другому відділенні. Тепер застосовують мокрий спосіб зберігання солі, її засипають в бетонний або металевий бункер-розчинник, куди підведена вода. Розчин солі перед подачею на виробництво обов'язково фільтрують, після чого перекачують у витратні баки.

На хлібобулочному виробництві застосовують цукор-пісок (ДСТУ 21) додаючи його в тісто при виготовленні батонів, булочних і здобних виробів у співвідношенні 3-30 % до маси борошна та цукрову пудру (ДСТУ 22), яку використовують в основному для декоративної обробки поверхонь здобних виробів. [10]

Цукор-пісок суттєво впливає на якість тістових заготовок та готових хлібобулочних виробів. Він прискорює бродіння тіста при додаванні його в співвідношенні 10 % до маси борошна, а при надмірному дозуванні – пригнічує. Якщо згідно рецептури для приготування хлібобулочних виробів необхідна велика кількість жиру і цукру-піску, то їх вносять в тісто наприкінці бродіння, цей процес називається отсдобка. Також, цукор-пісок покращує смакові властивості виробів, їх аромат, впливає на забарвлення хліба та підвищує його енергетичну та харчову цінність. [3-4]

До тіста можуть вносити жир не більше 19-29 %. Для приготування деяких видів здобних виробів використовують тваринне масло, проте в більшості хлібобулочних виробів використовується маргарин (ДСТУ 240), для гірчичних бубликів та гірчичного хліба – гірчичне (рослинне) масло. Рослинні масла також застосовують для оброблення тіста, для змащування листів і форм тощо.

Жири значно підвищують енергетичну та харчову цінність приготовлених виробів, покращують їх смако-ароматичні властивості, можуть збільшити обсяг виробництва, трохи зміцнюють клейковину та покращують пластичність тіста. Водночас вони понижують інтенсивність бродіння тіста. Найкраще, коли жири,

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		26

що використовуються при приготуванні хлібобулочних виробів, є добре емульгованими у воді і безводними, мають невисоку температуру плавлення та пластичну структуру. [29]

В сучасній хлібопекарській промисловості широко застосовують хлібопекарські поліпшувачі та харчові добавки різних принципів дії. Їх використання є необхідністю, що визначає різноманітність властивостей сировини, яка переробляється та розширення асортименту виробів, враховуючи вироби зі зміненим хімічним складом; необхідністю продовження термінів зберігання свіжих, готових виробів та низкою інших факторів. [20,31]

Харчові добавки дозволені до використання лише в тому випадку, якщо вони, не несуть загрози життю та здоров'ю людини навіть при тривалому їх використанні.

Багато країн світу, що мають добре розвинену хлібопекарську промисловість з метою покращення якості виробів: збільшення форм, структури, обсягу виробництва, пористості та інших властивостей м'якушки, смако-ароматичних властивостей тощо, практикує внесення в тісто спеціальних добавок.

Ці добавки можна розділити на: ферментні препарати; модифіковані крохмалі; органічні кислоти; поверхнево активні речовини; смако-ароматичні добавки; речовини, що уповільнюють псування виробів; мінеральні солі; суха клейковина і поліпшувачі на її основі; підсолоджувачі та барвники.

1.4 Розрахунок потреби населення в продукції цеху, що проектується

Щоб повністю задовільнити попит споживачів на продукцію, для населеного пункту із чисельністю населення $n_{нас}$. [тис. осіб], проектують цех із виробництва необхідної продукції.

Добова продуктивність цеху, визначається за формулою:

$$Q_d = \frac{n_{нас} \cdot N_{сн} \cdot k_{сн} - П_{д.в.} - m_{вв.п.} + m_{вив.п.}}{n_{р.д.} \cdot k_n} \quad (1.1)$$

де, Q_d – необхідна добова продуктивність цеху із виробництва продукції, кг/добу;

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		27

$n_{\text{нас.}}$ – розрахункова чисельність населення, для якого призначена продукція цеху, осіб;

$N_{\text{сн}}$ – середньорічна норма споживання продукції на одну особу, кг/особу;

$k_{\text{сн}}$ – поправочний коефіцієнт для норми споживання продукції;

$P_{\text{д.в.}}$ – річна потужність діючих виробництв на цій території, що випускають таку ж продукцію для цих самих споживачів, кг/рік;

$m_{\text{вв.н.}}$ – очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде ввезена для цих самих споживачів із інших територій або країн, кг/рік;

$m_{\text{вив.н.}}$ – очікувана річна кількість такої ж продукції, що буде вивезена на інші території, кг/рік;

$n_{\text{р.д.}}$ – кількість робочих днів у календарному році, днів;

k_n – коефіцієнт використання потужності цеху, що проектується.

Підставивши необхідні значення. ми отримаємо:

$$Q_{\text{д}} = \frac{29500 \cdot 120 \cdot 0,8 - 0 - 445000 + 1900000}{365 \cdot 0,7} = 16779$$

$$Q_{\text{д}} = 16779 \text{ кг/добу} = 16,7 \text{ т/добу}$$

1.5 Висновок до розділу 1

У даному розділі описана характеристика сировини, яка використовується для виробництва батонів та вказані вимоги до сировини і напівфабрикатів відповідно до нормативної документації та стандартів. Охарактеризований асортимент продукції, яку випускають на хлібобулочному підприємстві. Описані показники якості батонів, які встановлені нормативними документами та розрахована потреба населення в продукції цеху, що проектується.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		28

Заміс тіста може бути:

- періодичним, коли окремі порції тіста для приготування хлібних виробів замішують через певні проміжки часу;
- безперервним, його сутність полягає в тому, що сам процес замісу йде безперебійно, тісто надходить на бродіння в спеціальні ємності, а потім направляється на оброблення. [3]

Безперервний заміс є більш поширеним та має низку переваг, бо підвищує продуктивність праці та значно скорочує тривалість виробничого циклу.

До традиційних способів приготування пшеничного тіста відносять:

- опарний (двофазний);
- безопарний (однофазний).

При опарному способі спочатку готують опару: беруть всю порцію дріжджів, 2/3 води, половину кількості борошна. Опара бродить близько 3,5-4,5 год. Після бродіння опари до неї додають ту кількість компонентів (борошно, сіль, воду і інші компоненти) які передбачені рецептурою та замішують тісто, яке бродить 1-1,5 год.

Всю сировину, яка передбачена відповідно до рецептури замішують відразу при безопарному способі приготування тіста, його тривалість бродіння складає 2,5-4,5 год. Безопарний спосіб є набагато простішим та не довготривалим для приготування батонів та інших хлібних виробів, але необхідно врахувати, що при такому способі приготування вироби виходять з гіршою органолептичною та фізико-хімічною характеристикою. Для їх приготування витрачається значно більше дріжджів, ніж при опарному способі. [25]

При безперервному способі приготування тіста можуть використовуватись густі (вологість – 42-46%), і рідкі опари (вологість яких – 70-78%, а вміст борошна –27-32%).

Бродіння в рідких опарах триває 3,5-5 год. та є більш інтенсивним і рівномірним, тому що дріжджі є більш активними в рідких середовищах. Інтенсивний механічний заміс застосовують, щоб замісити тісто на рідких опарах.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		30

Тісто поступає на оброблення відразу без бродіння або бродіння різко скорочується в часі (до 20-30 хв.). Цей спосіб є найбільш економічно вигідним.

Приготування тіста на густих опарах дозволяє: зброджувати великій частині борошна (60-70 %), створювати ще кращі умови для колоїдних і ферментативних змін речовин, це сприяє більш швидкому дозріванню тіста. Вологість густої опари 41-45 %, а тривалість бродіння 3-4,5 год., при температурі 26-30 °С. Цей спосіб можна застосовувати при безперервному та порційному приготуванні тіста. [25]

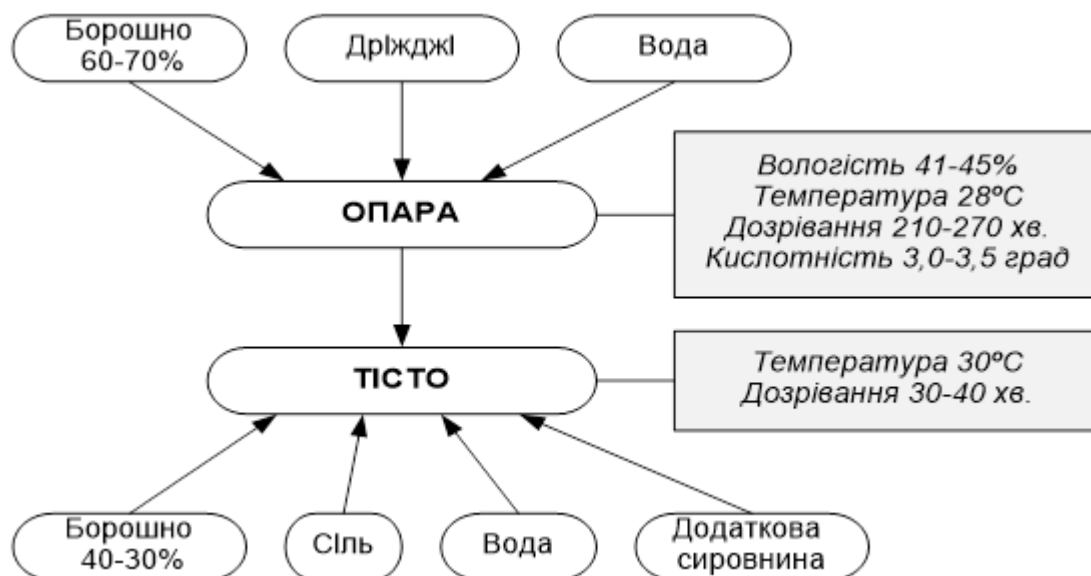


Рисунок 2.2 – Схема приготування тіста для виготовлення батонів нарізних на великій густій опарі з борошна пшеничного першого сорту

Головною метою замісу є отримання однорідної маси з відмінними механічно-структурними та фізико-хімічними властивостями. Також при замісі одночасно протікають колоїдні та фізико-механічні процеси, які є взаємопов'язаними один з одним. Процеси набухання або колоїдні процеси пов'язані з базовими частинами борошна за допомогою крохмалю та білків. Білки пшеничного борошна різко поглинають вологу та значно збільшують свій об'єм і формують «каркас» з клейковини. У ньому накопичуються частинки оболонок та набухлі зерна крохмалю. В наслідок механічного перемішування відбувається, злипання частинок в суцільну масу, що призводить до утворення тіста. Однак при понаднормовому замісі тіста виникає зміна структури тіста, що може призвести до погіршення якісних характеристик хлібобулочних виробів. [6-7]

									Арк.
									31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ				

Бродіння тіста – це процес, що включає період з моменту замісу до розподілу на шматки. Метою бродіння є розпушення тіста та накопичення ним певних механічно-структурних властивостей, що є необхідними для наступних етапів, а також отримання речовин, які зумовлюють запах, смак та забарвлення хлібних виробів. [3]

Дозрівання тіста – це сукупність процесів, які проходять під час бродіння і мають взаємний вплив один на одного. Воно включає в себе біохімічні, мікробіологічні (молочнокисле і спиртове бродіння), фізичні та колоїдні процеси.

Швидкість протікання цих етапів залежить від температурного режиму. Найсприятливішою для спиртового бродіння є температура тіста 33-37°C, а для молочнокислого близько 36-41°C. Підвищення температурного режиму тіста зумовлює посилення кислотності, біохімічних процесів, послаблення клейковини, збільшення її плавності та розтяжності. Підвищена температура бродіння рекомендується для виготовлення тіста з сильного борошна, тісто з слабшого борошна потрібно готувати при нижчій температурі.

Тісто що готується порціями в процесі бродіння піддається короткому обминанню протягом 2-3 хв. Завдяки цьому здійснюється розподіл бульбашок діоксиду вуглецю по всьому об'єму тіста, покращуються його якісні характеристики, м'якуш хліба формує тонкостінну, рівномірну та дрібну пористість. [32]

Обробка пшеничного тіста охоплює:

- розділення тіста на шматки;
- округлення;
- попереднє вистоювання;
- формування тістових заготовок;
- кінцеве вистоювання.

Пшеничне тісто є більш пружним, тому повинне піддаватися інтенсивнішій механічній обробці, на відміну від житнього тіста. Постійна обробка тіста пшеничного є необхідною для одержання рівномірної структури по всьому об'єму шматка, що призводить до однорідної дрібної пористості. Щоб отримати однакові

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		32

шматки тіста при розділенні використовують мірні кишені, а також відокремлюють шматки рівномірних розмірів.

Щоб шматки мали однакову масу дуже важливим є те, щоб в тістоділильній машині було однорідне за своєю щільністю тісто. Базовим показником якісних характеристик функціонування тістоділильної машини є досконалість маси заготовок тіста. Дозволяється відхилення на користь збільшення маси для великих виробів (близько 0,2 кг) не більшою 3,1 % для одного та 2,6 % для десяти одиниць готової продукції від даної величини. Також слід пам'ятати, що вага однієї заготовки має бути більшою за вагу готового виробу на величину витрат, що втрачається при зберіганні, обробці та випічці батонів (усушка).

Округлення – це створення форми кулі, виготовляється на спеціальній машині одразу після розподілу. Наступним етапом є надходження округлених шматків на попереднє вистоювання. [34,36]

Попереднє вистоювання - це вистоювання тістових заготовок із борошна пшеничного протягом 4-7 хв.

Під час вистоювання розподілене тісто збільшується в об'ємі, покращуються його фізико-хімічні властивості та структура маси. Зазвичай вироби вистоюються на стрічкових транспортерах, які розташовані біля шаф кінцевого вистоювання на відстані 2,6-3,1 метри від підлоги.

Форму виробам створюють на формоутворюючих машинах одразу після попереднього вистоювання. Заготовкам надають властиву форму відповідно до сорту батонів. Основа є циліндричною із тупими заокругленими або загостреними краями.

Кінцеве (остаточне) вистоювання потрібне для того, щоб при формоутворенні із заготовок тіста витіснявся майже весь вуглекислий газ та не порушувалася структура тіста. Щоб отримати хорошу пористість хлібних виробів та збільшити об'ємний вихід потрібно, щоб заготовки тіста достатньо «підійшли». Для виробів з борошна пшеничного це слугує другим вистоюванням після попереднього вистоювання.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		33

Остаточне вистоювання проводиться у спеціально створених для вистоювання шафах при відносній вологості повітря 74-84 % за температури 36-43 °С. Дуже важливим фактором, який впливає на якість та смакові властивості готових виробів, є уникнення обдування виробів повітрям при їх вистоюванні. Це допоможе запобігти утворенню ущільненої скоринки та шматків, що завітрюються. Скоринка є бажаною, бо вона не сприяє утворенню на поверхні хлібобулочних виробів тріщин та підривів і може стримувати значне збільшення об'ємів виробів при їх вистоюванні.

Зазвичай вистоювання триває 30-125 хв. та залежить від рецептури тіста і маси шматків. Закінчення періоду вистоювання встановлюється за обсягом шматків та їх зовнішнім виглядом. Чим меншою є маса тіста, тим довшим буде сам процес вистоювання.

Фінішним етапом приготування хлібобулочних виробів є їх випічка. Її здійснюють в хлібопекарських печах різних конструкцій. Печі з тунельними (наскрізними) та тупиковими камерами набули широкого використання. Завдяки автоматичним посадникам тістових заготовок у тупикових печах, вони поміщаються на колиски, які підвішені на ланцюги пічного конвеєра. Далі заготовки в колисках рухаються по конвеєру у хлібопекарській камері. В результаті різкого повороту коліски на 45°, після випікання, готові вироби рухаються по стрічковому транспортеру, який подає їх на подальше укладання. Конвеєр пічний рухається періодично чергуючи при цьому зупинки при завантаженні колісок новими порціями тіста. Повний оборот конвеєра співпадає з тривалістю випікання в межах 25-85 хв. [24]

Також, важливим фактором, що визначає фізичні властивості м'якушки (сухість, еластичність), товщину і забарвлення кірки є готовність випечених виробів. Надмірне випікання знижує продуктивність, збільшує можливість перепекти вироби та викликає перевитрати палива. Найбільш об'єктивним показником, що вказує на готовності батонів є температура м'якушки в центрі буханця, вона при закінченні випікання повинна дорівнювати 95-100 °С.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		34

2.2 Технологічні розрахунки

2.2.1 Розрахунок рецептур за фазами технологічного процесу

Виконуємо розрахунок рецептури за фазами технологічного процесу для приготування батону нарізного (ДСТУ 7707:2015).

Уніфікована рецептура батона нарізного наведена у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Уніфікована рецептура батона нарізного за ДСТУ 4587:2006.

Назва сировини	Всього, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100,0
Дріжджі пресовані	0,6
Сіль кухонна	1,4
Цукор-пісок	3,0
Разом	105,0

Співвідношення вологи і сухих речовин наведене в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Співвідношення вологи і сухих речовин в сировині.

Назва сировини	Всього, кг	Маса СР, кг	W, %
Пшеничне борошно I сорту	100,0	85,5	14,5
Дріжджі пресовані	0,6	0,12	75
Сіль кухонна	1,4	1,4	0
Цукор-пісок	3,0	3,0	0
Разом	105,0	90,02	-

Фізико-хімічні показники якості батона нарізного наведені в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Фізико-хімічні показники якості батона нарізного.

Характеристика продукту	Значення
Вологість м'якушки	не більше ніж 34,0-45,5 %;
Кислотність м'якушки	не більше ніж 4,0 град;
Пористість м'якушки	не менше ніж 66,0 %

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		35

Вологість тіста знаходимо за формулою:

$$W_T = W_B + n = 45 + 0,6 = 45,6 \% \quad (2.1)$$

де, W_B – вологість батону, відповідно до стандарту, %;

n – різниця між початковою вологістю тіста і м'якушем охолодженого батону, %.

Вихід тіста із 100 кг борошна, що поступає на виробництво розраховуємо:

$$G_m = \frac{G_{cp}^m \cdot 100}{100 - W_m} = \frac{90,02 \cdot 100}{100 - 45,6} = 165,5 \text{ кг} \quad (2.2)$$

де, G_{cp}^m - маса сухих речовин, кг.

Витрата води для приготування тіста:

$$G_B = G_m - \sum G_{сир} = 165,5 - 105,0 = 60,5 \% \quad (2.3)$$

де, $\sum G_{сир}$ - маса сировини, кг.

Кількість розчину солі визначається за формулою:

$$G_{pc} = \frac{G_c \cdot 100}{c} = \frac{1,4 \cdot 100}{26} = 5,4 \text{ кг} \quad (2.4)$$

де, G_c - маса солі, кг;

c - концентрація сольового розчину при густині розчину солі $\rho=1,2\text{г/см}$, %

Кількість води в сольовому розчині:

$$G_B^{cp} = 5,4 - 1,4 = 4 \text{ кг} \quad (2.5)$$

Кількість розчину цукру розраховуємо за формулою:

$$G_{pc} = \frac{G_{ц} \cdot 100}{c} = \frac{3,0 \cdot 100}{50} = 6 \text{ кг} \quad (2.6)$$

де, $G_{ц}$ - маса цукру, кг;

c - концентрація сиропу при густині $\rho=1,23\text{г/см}$, %

Вода, що міститься в розчині цукру :

$$G_B^{pc} = 6,0 - 3,0 = 3,0 \text{ кг} \quad (2.7)$$

Кількість води необхідної для приготування дріжджової суспензії:

$$G_{др.с.}^B = 0,6 \cdot 3,0 = 1,8 \text{ кг} \quad (2.8)$$

Кількість дріжджової суспензії:

$$G_{др.с.} = 1,8 + 0,6 = 2,4 \text{ кг} \quad (2.9)$$

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		36

Необхідна кількість води для приготування тіста:

$$G_B^m = G_B - G_B^{pc} - G_B^{pc} - G_B^{др.с} = 60,5 - 4 - 3 - 1,8 = 51,7 \text{ кг} \quad (2.10)$$

2.2.2 Розрахунок виходу батону.

Розраховуємо вихід батону, масою 0,5 кг:

$$Q_6 = G_T - (B_6 + Z_{бр} + B_T + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{ус} + Z_{укл} + B_{кр} + B_{шт} + B_{бр}) \quad (2.11)$$

де, Q_6 , G_T – вихід відповідно хліба і тіста, кг;

B_6 – загальні витрати борошна в перерахунку на масу тіста до заміс тіста, кг;

B_T – втрати борошна і тіста в перерахунку на масу тіста в період від початку замісу до посадки тістових заготовок в піч, кг;

$Z_{бр}$ – затрати опар, КМКЗ тіста при бродінні напівфабрикатів, кг;

$Z_{обр}$ – затрати борошна при поділі тіста в перерахунку до маси тіста, кг;

$Z_{уп}$, $Z_{ус}$, $Z_{укл}$ – затрати при випіканні, при охолодженні і зберіганні батонів (усушка), при укладанні і транспортуванні гарячих батонів відповідно, кг;

$B_{кр}$ – втрати у вигляді крихти і лома, кг;

$B_{шт}$ – втрати від неточності маси хліба при виробітку його штучним, кг;

$B_{бр}$ – втрати при переробці браку, кг.

Втрати борошна до замішування тіста, % до маси тіста розраховуємо за формулою:

$$B_6 = \frac{100 - W_6}{100 - W_m} \cdot \Delta g_T = \frac{100 - 14,5}{100 - 45,6} \cdot 0,02 = 0,03 \% \quad (2.12)$$

де, Δg_T – втрати борошна до приготування тіста при безтарному зберіганні.

Втрати борошна і тіста в період від замішування тіста до посадки його в піч, % до маси тіста розраховуємо за формулою:

$$B_m = \frac{\Delta g_m (100 - W_{сир})}{100 - W_m} = \frac{0,05(100 - 14,5)}{100 - 45,6} = 0,07 \% \quad (2.13)$$

Втрати на бродіння напівфабрикатів, % до маси тіста розраховуємо за формулою:

$$Z_{бр} = \frac{G_{бр} \cdot 0,95 \cdot (g_c - g_{обр})(100 - W_{сир})}{1,96 \cdot (100 - W_m) \cdot 100} \quad (2.14)$$

										Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ					37

$$Z_{\text{бр}} = \frac{3,1 \cdot 0,95 \cdot (105,0 - 0,5)(100 - 14,5)}{1,96 \cdot (100 - 45,6) \cdot 100} = 2,46 \%$$

Втрати борошна під час оброблення тіста, % до маси тіста розраховуємо за формулою:

$$Z_{\text{обр}} = \Delta g_{\text{обр}} \frac{W_m - W_{\text{б}}}{100 - W_m} = 0,5 \frac{45,6 - 14,5}{100 - 45,6} = 0,28 \%$$
 (2.15)

Втрати борошна під час випікання (упікання), % до маси тіста розраховуємо за формулою:

$$Z_{\text{уп}} = \frac{g_{\text{уп}} \cdot [g_{\text{т}} - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}})]}{100}$$
 (2.16)
$$Z_{\text{уп}} = \frac{9,5[168,8 - (0,03 + 0,07 + 2,46 + 0,28)]}{100} = 15,8 \%$$

де, $g_{\text{уп}}$ – витрати на упікання, % до маси борошна.

Втрати під час укладання гарячого батонів, % до маси тіста розраховуємо за формулою:

$$Z_{\text{укл}} = \frac{g_{\text{укл}} \cdot [G_m - (B_{\text{б}} + B_m + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{уп}})]}{100}$$
 (2.17)
$$Z_{\text{укл}} = \frac{3,6[168,8 - (0,03 + 0,07 + 2,46 + 15,8)]}{100} = 5,41 \%$$

Втрати під час усихання хліба, % до маси тіста розраховуємо за формулою:

$$Z_{\text{ус}} = \frac{g_{\text{ус}} \cdot [G_m - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{укл}})]}{100}$$
 (2.18)
$$Z_{\text{ус}} = \frac{0,4[168,8 - (0,03 + 0,07 + 2,46 + 15,8 + 5,41)]}{100} = 0,58 \%$$

Втрати у вигляді крихти та лому розраховуємо за формулами:

$$B_{\text{кр}} = \frac{g_{\text{кр.б}} \cdot [G_m - (B_{\text{б}} + B_{\text{т}} + Z_{\text{бр}} + Z_{\text{обр}} + Z_{\text{укл}} + Z_{\text{ус}})]}{100}$$
 (2.19)

де, $g_{\text{кр.б}}$ – втрата у вигляді крихти та лому по відношенню до маси охолодженого батону.

$$g_{\text{кр.хл}} = \frac{g_{\text{кр.б}} \cdot 100}{Q_{\text{б}}^{\text{пл}}} = \frac{0,03 \cdot 100}{143,5} = 0,02 \%$$
 (2.20)

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		38

$$B_{кр} = \frac{0,02 \cdot [168,8 - (0,03 + 0,07 + 2,46 + 15,8 + 5,41 + 0,58)]}{100} = \quad (2.21)$$

$$= 0,028 \%$$

Втрати від переробки браку розраховуємо за формулою:

$$B_{бр} = \frac{g_{бр.б} \cdot [G_m - (B_б + B_m + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр})]}{100} \quad (2.22)$$

$$B_{бр} = \frac{0,01 \cdot [168,8 - (0,03 + 0,07 + 2,46 + 15,8 + 5,41 + 0,58 + 0,028)]}{100} \quad (2.23)$$

$$= 0,014 \%$$

Втрати від неточності маси штучних виробів, в % до маси тіста розраховуємо за формулою 2.24:

$$B_{шт} = \frac{g_{шт} \cdot [G_T - (B_б + B_T + Z_{бр} + Z_{обр} + Z_{уп} + Z_{укл} + Z_{ус} + B_{кр} + B_{бр})]}{100} =$$

$$= \frac{0,5 \cdot [168,8 - (0,03 + 0,07 + 2,46 + 0,3 + 15,8 + 5,41 + 0,58 + 0,028 + 0,014)]}{100}$$

$$= 0,72 \%$$

Вихід батону розраховуємо за формулою 2.11:

$$Q_б = 168,8 - (0,03 + 0,07 + 2,46 + 0,3 + 15,8 + 5,41 + 0,58 + 0,028 + 0,014 + 0,72) = 168,8 - 25,41 = 143,39 \%$$

2.2.3 Розрахунок виробничих рецептур

Для розрахунку виробничої рецептури розраховують коефіцієнт перерахунку, на який потім перемножують дані таблиць пофазних рецептур розрахованих на 100 кг борошна. [11]

Коефіцієнт перерахунку пофазної рецептури визначаємо за формулою:

$$K_{хв} = \frac{G_б^{год}}{100 \cdot 60} = \frac{540,39}{100 \cdot 60} = 0,09 \quad (2.25)$$

$$G_б^{год} = \frac{P_{год} \cdot 100}{Q_б} = \frac{774,8 \cdot 100}{143,39} = 540,39 \text{ кг} \quad (2.26)$$

$$K_{нф} = \frac{450}{84,73} = 5,3 \quad (2.27)$$

Всі дані розрахунків заносимо в таблицю 2.5.

									Арк.
									39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ				

Таблиця 2.5 – Виробнича рецептура приготування батону масою 0, 5кг.

Сировина та напівфабрикати	Всього
Борошно пш.1/сорту	4,5
Вода	5,0
Сольовий розчин	0,5
Цукровий розчин	0,5
Дріжд. суспензія	0,2
Разом	10,7

2.2.4 Розрахунок витрат сировини.

Вихідними даними для розрахунку є витрати у відсотках від маси всіх сортів борошна на кожний вид виробів, %.

Добова витрата борошна, т:

$$G_6^{\text{доб}} = G_6^{\text{год}} \cdot \tau \quad (2.28)$$

де, $G_6^{\text{доб}}$ – годинна витрата борошна при випіканні батонів, т/год.

τ – тривалість виготовлення батону.

Добова витрата кожного виду сировини, по сортах виробів:

$$G_{6-\text{на}}^{\text{доб}} = \frac{G_{6-\text{на}}^{\text{год}} \cdot C}{100} \quad (2.29)$$

де, C – витрати сировини, % на 100 кг борошна.

Фактичну витрату кухонної солі G_c^T в % до маси борошна, слід обчислювати згідно з формулою з урахуванням нерозчинних речовин і вологості:

$$G_c^T = \frac{C \cdot 100}{(100 - W_c) \cdot \frac{100 - H}{100} - 0,6H} \quad (2.30)$$

де, C – витрати солі за рецептурою,

W_c – вологість солі, %,

H – вміст в солі нерозчинних речовин % до маси сухого залишку,

0,6 – коефіцієнт, що враховує наявність в осаді 60% хлористого натрію від маси осаду.

									Арк.
									40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ				

Відповідно до стандарту, вміст нерозчинних у воді речовин $H=0,85\%$.

Для батону:

$$G_c^T = \frac{1,5 \cdot 100}{(100 - 0,25) \cdot \frac{100 - 0,85}{100} - 0,6 \cdot 0,85} = 1,5 \text{ кг} \quad (2.30)$$

Добові витрати сировини:

борошна:

$$G_{6\text{-на}}^{\text{доб}} = 774,6 \cdot 23 = 17,7 \text{ т/добу} \quad (2.31)$$

солі:

$$G_c^{\text{доб}} = \frac{17,7 \cdot 1,5}{100} = 0,26 \text{ т/добу} \quad (2.32)$$

дріжджі пресовані:

$$G_{\text{др}}^{\text{доб}} = \frac{17,7 \cdot 0,4}{100} = 0,07 \text{ т/добу} \quad (2.33)$$

цукру:

$$G_{\text{ц}}^{\text{доб}} = \frac{17,7 \cdot 3}{100} = 0,53 \text{ т/добу} \quad (2.34)$$

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		41

2.3 Машинно-апаратурна схема виробництва

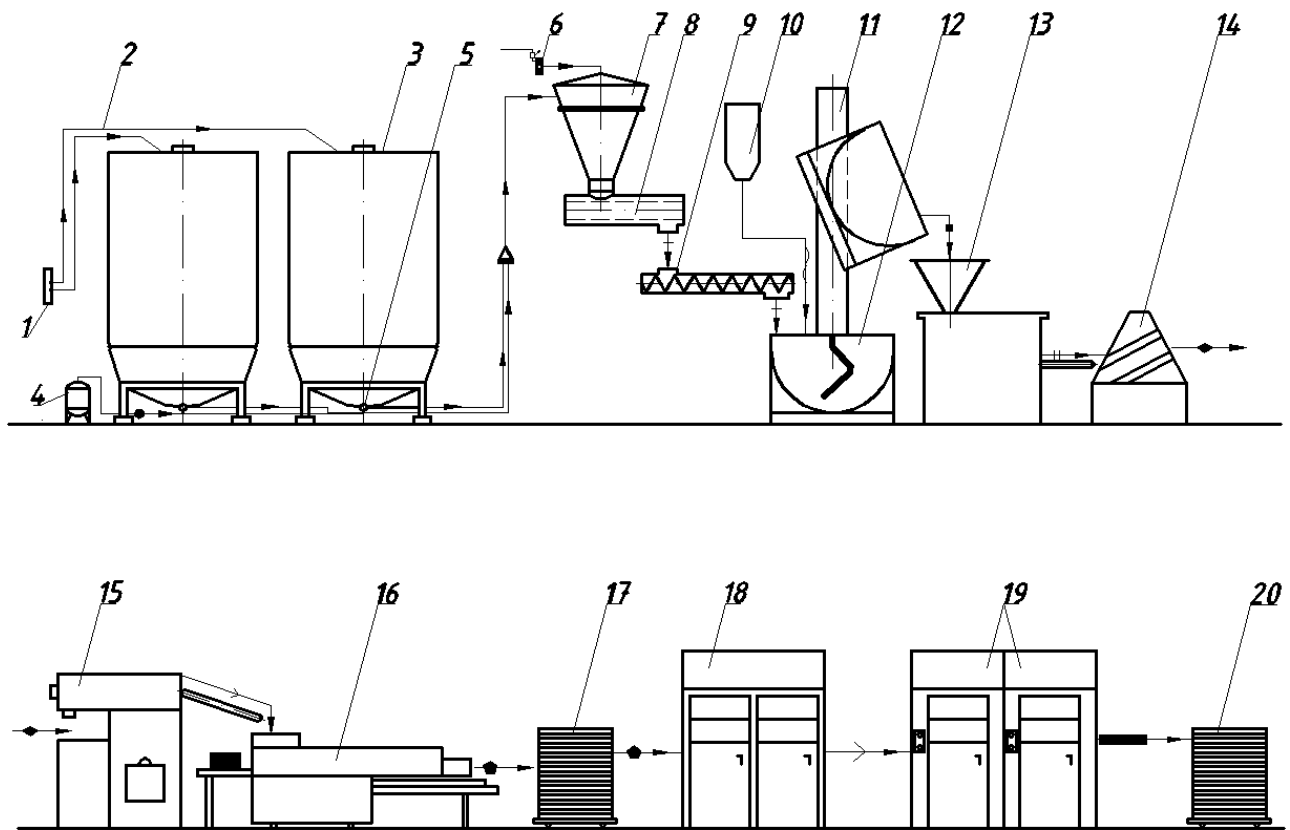


Рис.2.3.1. Машино-апаратурна схема виробництва батонів:

1 – прийомний щиток; 2 – пневмотрубопровід; 3 – бункер; 4 – повітрорудувка; 5 – живильник роторний; 6 – установка вентиляційна; 7 – дозатор; 8 – просіювач; 9 – поворотний шнек; 10 – установка, що подає додаткові компоненти; 11 – підйомник діжі; 12 – тістомісильна машина; 13 – тістоділильна машина; 14 – машина для округлення тістових заток; 15 – шафа для проведення процесу попереднього вистоювання; 16 – машина для формування батонів; 17 – вагонетка; 18 – шафа для проведення процесу остаточного вистоювання; 19 – піч.

Приготування тіста для виробництва нарізних батонів прискореними способами, за рахунок скороченого терміну бродіння тіста, дозволяє значно економити час. При вистоюванні тістових заготовок, в основному, і здійснюється дозрівання тіста.

Борошно на виробництво транспортують спеціальним автоборошновозом, для його розвантаження використовують гнучкий шланг, який приєднують до прийомного щитка М127 (1). Тоді за допомогою повітрорудувки РУТ-1А-22 (4) борошно по пневмотрубопроводах (2) подають до бункера М-118 (3).

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		42

Через шлюзовий роторний живильник М-116 (14) борошно подається з бункера М-118 (3) в дозатор ДМР-1 (6). Подачу повітря (відпрацьованого) на фільтр здійснює компресор 5. Відповідна доза борошна просіюється через просіювач «Вороніж» (7), який є встановленим під дозатором ДМР-1 (6), тоді воно подається в діжу тістомісильної машини, завдяки поворотному шнеку (8). [16]

Установка, що подає додаткові компоненти Т1-ХСП (9) відповідно до встановлених на шкалі параметрів та налаштувань відмірює певні порції компонентів згідно рецептури (сіль, цукор, дріжджі тощо), також гріє воду до певної температури та подає ці компоненти в діжу для подальшого змішування. Дозатор-регулятор виконує цю функцію завдяки цифровій індикації з вимірювання температури і кількості.

В діжі тістомісильної машини Т1-ХТ2А (10) завдяки робочому органу спіралеподібної форми та налаштованій частоті обертання, тісто переміщується, набуваючи однорідності. Так проходить процес змішування, після цього за допомогою підйомника діжа піднімається та тісто подається на подальше оброблення.

Тісто після замісу потрапляє у тістоділильну машину РЗ-ХРС (11), де поділяється на шматки відповідної маси, після чого заготовки поступають на машину для округлення тіста МЗП-50 (12). [13]

Округлені тістові заготовки подаються в вистоювальну шафу з колісковим конвеєром (15) для попереднього вистоювання, важливим фактором є дотримання усіх параметрів (відносна вологість, температура середовища тощо). Колісковий конвеєр рухається у середині шафи. На колісках розташовано по 8 осередків, в середину яких укладають округлені шматки тіста для вистоювання. Стрічковий конвеєр подає заготовки після вистоювання в формуючу машину ХПО/9М (16).

Заготовки для батонів укладаються спеціальним конвеєром автоматично на перфоровані листи спеціальної форми. Ці листи разом з заготовками вручну поміщають в вагонетки (17), після цього вони прямують в шафу для проведення процесу остаточного вистоювання Т1-ХР2 –Г-30 (18), ці шафи зазвичай

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		43

розміщують близько з печами. Шафа складається з чотирьох контейнерів, це дає змогу забезпечити повний процес вистоювання заготовок, який інколи за часом удвічі більший, ніж тривалість випічки. Випікання виробів може тривати 23-30 хв., а вистоювання заготовок тіста може досягати 45-65 хв.

Щоб випекти батони потрібно, вистояні заготовки з вагонеткою (17) викотити з шафи та встановити у піч з електрообігрівом (19). Забезпечення рівномірної температури у камері для випікання, можливе при обертанні вагонетки з виробами навколо своєї осі. Шафа остаточного вистоювання (19) і електропіч (19) забезпечені приладами, що допомагають підтримувати і встановлювати певні відповідні параметри (час, вологість, температура тощо) для повноцінного контролю та забезпечення процесів вистоювання тістових заготовок та випікання готових виробів.

Вагонетки (17) мають чотири колеса за допомогою яких вони можуть переміщатися від процесу до процесу відповідно до схеми виробництва.

Отже, обладнання для виготовлення батонів, що встановлюється на лінії повинно забезпечувати виготовлення хлібобулочних виробів згідно продуктивності.

2.4 Підбір технологічного обладнання

Для розрахунку місткостей, що необхідні для зберігання сировини складаємо таблицю 2.6.

Таблиця 2.6 – Запас сировини на підприємстві.

Назва сировини	Добові витрати сировини, т	Спосіб зберігання	Термін зберігання, діб	Потрібний запас сировини, т
Борошно пшеничне I сорту	8,9	безтарний	7	62,3
Дріжджі пресовані	0,89	в тарі	3	2,67
Сіль	0,267	безтарний	15	4,01
Цукор	0,53	в тарі	15	7,95

Кількість силосів для зберігання пшеничного борошна розраховуємо за формулою :

$$H = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot 7}{V_6} = \frac{8,9 \cdot 7}{68} = 1 \text{ шт} \quad (2.35)$$

де, $G_6^{\text{доб}}$ – добова витрата борошна I сорту;

V_6 – ємкість силосу.

Об'єм місткості секції для розчинення та зберігання солі розраховується за формулою:

$$V_c = \frac{G \cdot (1 + X)}{\rho} = \frac{4,01 \cdot (1 + 0,5)}{1,2} = 5,02 \text{ м}^3 \quad (2.36)$$

де, G – кількість рідкої сировини призначеної для зберігання.

Замість густини приймається насипна маса солі, яка дорівнює $1,15 \cdot 10^3 \text{ кг/м}^3$

ρ – густина рідкої сировини, T/м^3 ;

X – запас місткості на піноутворення ($X= 0,10 \dots 0,25$).

Приймаємо до установки солерозчинник, продуктивністю 960 л/год..

Розрахунок місткості для зберігання цукру в рідкому стані на 2 доби.

$$V_{\text{ц}} = \frac{G \cdot (1 + X)}{\rho \cdot A} = \frac{1,06 \cdot (1 + 0,2) \cdot 100}{1,2 \cdot 63} = 1,53 \text{ м}^3 \quad (2.37)$$

де, A – доза сировини, кг на 100кг розчину, для розчину цукру при $\rho = 1,23-1,32$ відповідно 50-65 кг.

Кількість місткостей:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} = \frac{1,53}{2,1} = 0,73 \text{ шт} \quad (2.38)$$

де V – потрібний об'єм цукру;

$V_{\text{міст}}$ - об'єм стандартної місткості

Приймаємо до установки 1 місткість, ємністю 2,1 м³, та одну запасну.

Місткість для приготування дріжджового розчину на 1 зміну:

$$V_{\text{др}} = \frac{0,495 \cdot (1 + 0,2) \cdot 100}{1,05 \cdot 33} = 1,71 \text{ м}^3 \quad (2.39)$$

$$H = \frac{1,71}{1,44} = 2 \text{ шт} \quad (2.40)$$

									Арк.
									45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ				

Для приготування дріжджової суспензії приймаємо 2 місткості об'ємом $0,34\text{м}^3$.

Для перекачування сировини в рідкому стані вибираємо насоси для харчових продуктів. Розраховуємо об'єм одного силоса, м^3 :

$$V_c = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot t_p}{\rho_6} = \frac{0,39 \cdot 2}{0,65} = 1,2 \text{ м}^3 \quad (2.41)$$

де, $G_6^{\text{год}}$ – годинна витрата борошна для приготування напівфабрикату, т/год;

t_p – тривалість витрачання борошна із силосу, год;

ρ_6 – об'ємна маса борошна ($\rho_6 = 0,65 \text{ т/м}^3$).

Тістоприготування (періодичним способом):

Кількість діж під тістом, необхідна для годинної продуктивності печі:

$$D_{\text{год}} = \frac{G_6^{\text{год}} \cdot 100}{V_d \cdot G_6^d} = \frac{423,5 \cdot 100}{330 \cdot 36} = 4 \text{ шт.} \quad (2.42)$$

де, V_d - місткість діжі, дм^3 ;

G_6^d - завантаження діжі борошном, кг/100 дм^3 .

Ритм замісу (інтервал між замісами тіста або опари):

$$i = \frac{60}{D_{\text{год}}} = \frac{60}{4} = 15 \text{ хв} \quad (2.43)$$

Кількість діж, зайнятих під опарою:

$$D_{\text{оп}} = \frac{D_{\text{год}} \cdot \tau_o}{60} = \frac{4 \cdot 300}{60} = 20 \text{ шт.} \quad (2.44)$$

де, τ_o – тривалість бродіння опари, хв.

Кількість діж, зайнятих під тістом:

$$D_{\text{т}} = \frac{D_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{т}}}{60} = \frac{4 \cdot 80}{60} = 6 \text{ шт.} \quad (2.45)$$

де, $\tau_{\text{т}}$ – тривалість бродіння тіста, хв.

Кількість діж, зайнятих під додатковими операціями:

$$D_{\text{д}} = \frac{D_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{д}}}{60} = \frac{4 \cdot 10}{60} = 1 \text{ шт.} \quad (2.46)$$

де, $\tau_{\text{д}}$ – час зайнятості діжі під додаткові операції, хв.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ				46

Загальна кількість діж:

$$D_{\text{заг}} = D_{\text{оп}} + D_{\text{т}} + D_{\text{д}} = 20 + 6 + 1 = 27 \text{ шт.} \quad (2.47)$$

Оброблення та вистоювання:

Необхідна кількість тістових заготовок за 1 хв :

$$n_{\text{заг}} = \frac{P_{\text{шт/год}} \cdot 1,1}{60} = \frac{1440 \cdot 1,1}{60} = 26 \text{ шт.} \quad (2.48)$$

Маса тістової заготовки :

$$g_m = \frac{10000 \cdot m}{(100 - g_{\text{уп}})(100 - g_{\text{ус}})} = \frac{10000 \cdot 0,4}{(100 - 12)(100 - 4)} = 0.473 \text{ кг} \quad (2.49)$$

де, $g_{\text{уп}}$ - упікання, % ;

$g_{\text{ус}}$ - усихання, % .

Кількість колісок у роботі :

$$K_{\text{роб}} = \frac{P_{\text{шт/год}} \cdot \tau_{\text{вис}}}{n_{\text{шт}} \cdot 60} = \frac{1440 \cdot 50}{6 \cdot 60} = 200 \text{ шт.} \quad (2.50)$$

де, $\tau_{\text{вис}}$ - тривалість вистоювання, хв.;

$n_{\text{шт}}$ - кількість заготовок на колісці, шт.

Кількість заготовок у шафі для вистоювання:

$$n_{\text{роб}} = K_{\text{роб}} \cdot n_{\text{шт}} = 200 \cdot 6 = 1200 \text{ шт.} \quad (2.51)$$

Охолодження і зберігання:

Кількість виробів на вагонетці:

$$n_{\text{заг}} = n_{\text{лот}} \cdot n_{\text{вир}} = 16 \cdot 12 = 192 \text{ шт.} \quad (2.52)$$

де, $n_{\text{лот}}$ - кількість лотків на вагонетці, шт.;

$n_{\text{вир}}$ - кількість виробів на лотку, шт.

Кількість вагонеток необхідна для годинної продуктивності печі:

$$B_{\text{год}} = \frac{P_{\text{шт/год}}}{n_{\text{заг}}} = \frac{1440}{192} = 7,5 \text{ шт.} \quad (2.53)$$

Кількість вагонеток, зайнятих при зберіганні батонів:

$$B_{\text{зб}} = B_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{зб}} = 7,5 \cdot 8 = 60 \text{ шт.} \quad (2.54)$$

де, $\tau_{\text{зб}}$ - тривалість зберігання хліба у вагонетках, год.

									Арк.
									47
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ				

Кількість вагонеток під підсобними операціями:

$$B_{\text{п.о.}} = \frac{B_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{п.о.}}}{60} = \frac{7,5 \cdot 10}{60} = 2 \text{ шт.} \quad (2.55)$$

де, $\tau_{\text{п.о.}}$ - зайнятість вагонеток під підсобними операціями, хв.

Кількість лотків для годинної продуктивності печі:

$$L_{\text{год}} = \frac{P_{\text{шт/год}}}{n_{\text{вир}}} = \frac{1440}{12} = 120 \text{ шт.} \quad (2.56)$$

Кількість лотків для зберігання батонів:

$$L_{\text{зб}} = L_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{зб}} = 120 \cdot 8 = 960 \text{ шт.} \quad (2.57)$$

Кількість лотків для підсобних операцій:

$$L_{\text{п.о.}} = \frac{L_{\text{год}} \cdot \tau_{\text{п.о.}}}{60} = \frac{120 \cdot 10}{60} = 20 \text{ шт.} \quad (2.58)$$

2.5 Висновки до розділу 2

У розділі описано технологію виробництва батонів нарізних. Проведено розрахунок рецептури їх виготовлення. Проведено підбір обладнання за продуктивністю для забезпечення повного технологічного процесу виробництва батонів, вибране технологічне обладнання та наведені їх габаритні розміри.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		48

3 БУДІВЕЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень цеху

Розрахунок складу безтарного зберігання борошна.

Кількість силосів для зберігання борошна пшеничного вищого сорту:

$$N_{\text{в.с.}} = \frac{G_6^{\text{доб}} \cdot 7}{V_6} = \frac{9,74 \cdot 7}{68} = 1 \text{ шт.} \quad (3.1)$$

де, $G_6^{\text{доб}}$ - добова витрата борошна;

V_6 – ємкість силосу.

Кількість бункерів для борошна пшеничного першого сорту:

$$N_{\text{п.с.}} = \frac{44,48 \cdot 7}{68} = 5 \text{ шт.} \quad (3.2)$$

Кількість бункерів для борошна житнього обдирного:

$$N_{\text{ж.о.}} = \frac{17,8 \cdot 7}{68} = 2 \text{ шт.} \quad (3.3)$$

Кількість бункерів у складі безтарного зберігання борошна:

$$N_{\text{заг}} = N_{\text{в.с.}} + N_{\text{п.с.}} + N_{\text{ж.о.}} = 1 + 5 + 2 = 8 \text{ шт.} \quad (3.4)$$

Розрахунок об'ємів місткостей для зберігання та розчинення допоміжної сировини.

Об'єм місткості секції для розчинення та зберігання солі:

$$V_c = \frac{G \cdot (1 + X)}{\rho} = \frac{12,75 \cdot (1 + 0,5)}{1,2} = 15,94 \text{ м}^3 \quad (3.5)$$

Розрахунок місткості для зберігання цукру в рідкому стані:

$$V_{\text{ц}} = \frac{G \cdot (1 + X) \cdot 100}{\rho \cdot A} = \frac{0,39 \cdot (1 + 0,2) \cdot 100}{1,32 \cdot 63} = 0,56 \text{ м}^3 \quad (3.6)$$

де, A - доза сировини на 100 кг розчину, кг .

Кількість місткостей:

$$N_{\text{міст}} = \frac{V}{V_{\text{міст}}} = \frac{2,27}{2,1} = 2 \text{ шт.} \quad (3.7)$$

Місткість для приготування дріжджового розчину:

$$V_{\text{др}} = \frac{G \cdot (1 + X) \cdot 100}{\rho \cdot A} = \frac{0,92 \cdot (1 + 0,2) \cdot 100}{1,05 \cdot 33} = 3,18 \text{ м}^3 \quad (3.8)$$

									Арк.
									49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ				

$$H = \frac{2,74}{1,44} = 2 \text{ шт.} \quad (3.9)$$

Площа необхідна для зберігання ящиків з дріжджами:

$$F_{др} = \frac{G_{зап}}{q_{ср}} = \frac{2370}{250} = 9,48 \text{ м}^2 \quad (3.10)$$

де, $G_{зап}$ – запас сировини, кг ;

$q_{ср}$ - середнє навантаження на 1 м² .

Площа необхідна для зберігання мішків з цукром:

$$F_{ц} = \frac{23550}{800} = 29,44 \text{ м}^2 \quad (3.11)$$

Площа необхідна для зберігання ящиків з маргарином:

$$F_{м} = \frac{350}{225} = 1,6 \text{ м}^2 \quad (3.12)$$

Площа необхідна для зберігання ящиків з йодоказеїном:

$$F_{йодказ} = \frac{0,17}{540} = 0,003 \text{ м}^2 \quad (3.13)$$

3.2 Розроблення компоувального плану цеху

Склад дільниці з виготовлення батонів визначають відповідно до технологічних операцій, що будуть виконуватися на лінії.

Вся робоча зона відноситься до робочої площі цеху та складається з таких відділень:

- укладальне відділення;
- лабораторія;
- апаратний цех.

До площі складських приміщень відносять:

- склад матеріалів;
- склад зберігання тари;
- склад готової продукції.

Побутові приміщення відносять до допоміжні приміщень, вони також зображені на плані. [12,14]

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		50

При проектуванні цехів залежно від площ обслуговування апаратів та машин, розмірів проїздів і проходів, габаритів технологічного обладнання визначають площі приміщень основного виробничого призначення.

Площі приміщень дільниці приймаємо:

1. Апаратний цех $F = 304,6 \text{ м}^2$;
3. Склад матеріалів $F = 213,6 \text{ м}^2$;
5. Укладальне відділення $F = 106,2 \text{ м}^2$;
6. Склад зберігання тари $F = 71,2 \text{ м}^2$
7. Склад зберігання готової продукції $F = 143,2 \text{ м}^2$;
8. Побутове приміщення $F = 70,6 \text{ м}^2$;
9. Лабораторія $F = 16,8 \text{ м}^2$.

На плані розміщення технологічного обладнання вказані основні будівельні параметри, він виконаний у масштабі 1:100.

Також при розробці плану розміщення технологічного обладнання, були вирішеними питання організації економіки і виробництва; техніки безпеки; здійснення технологічних процесів; вибору автоматизації виробництва і транспортних засобів, наукової організації праці і виробничої естетики. [15]

Технологічне обладнання дільниці пронумероване наскрізною нумерацією в порядку черги. Контури обладнання зображені спрощено та наведені у технічних характеристиках відповідних марок обладнання із забезпеченням габаритних розмірів машин та відповідно до прийнятих умовних позначень.

При розробці планів розміщення технологічного обладнання також врахований рух продукції (прямотоковий) у процесі обробки відповідно до технологічного процесу та є встановленими оптимальні відстані між колонами, стінами та обладнанням.

До плану розміщення обладнання на листі розроблено експлікацію, де наведено кількість та марки машин.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		51

На плані розміщення обладнання з допомогою умовних позначень показані:

- будівельні елементи: стіни зовнішні і внутрішні, колони, перегородки (з вказанням їх типу), вікна, двері, ворота, тунелі, підвали, канали, антресолі, люки та інші;
- межі (границі) відділень, діляниць та цехів;
- технологічне обладнання та резервні місця під обладнання;
- місця для накопичування предметів праці, технологічного оснащення, тари;
- розташування допоміжних устаткувань і приміщень, конторських і побутових приміщень;
- проходи та проїзди;

На плані розміщення обладнання також вказані основні будівельні параметри (крок та сітка колон, ширина прольотів).

Технологічне обладнання у цехах діляниці встановлюється із врахуванням вимог обслуговування та зручності. [18]

Площі приміщень основного виробничого призначення визначались в залежності від майданчиків обслуговування машин та апаратів, габаритів технологічного обладнання та відстаней від колон і стін до обладнання.

Також на плані стрілками показані напрямки переміщення продуктів та сировини по приміщенню діляниці.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		52

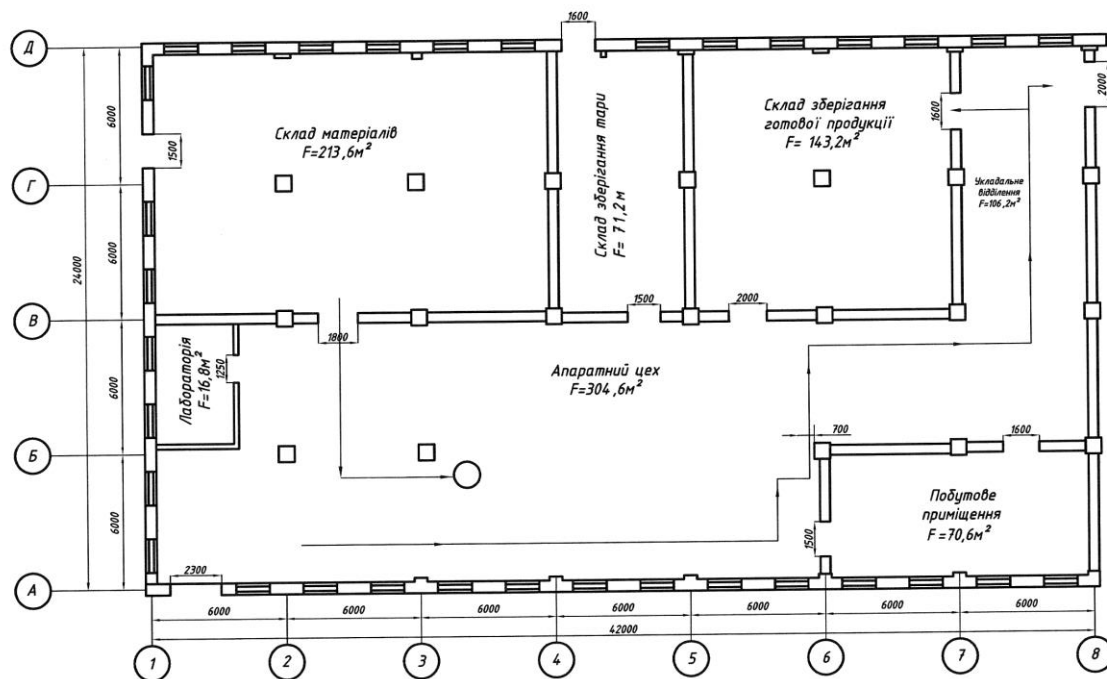


Рисунок 3.1. – Компонувальний план ділянки виготовлення батонів.

3.3 Розроблення плану апаратного відділення цеху та розташування обладнання

У цеху встановлюється наступне технологічне обладнання з відповідними технічними характеристиками:

1. Розвантажувальний рукав М-127. Розвантажувальний рукав М-127 застосовують для подачі муки з автоборошноговоза в мукопровід системи аерозольтранспорту. Він виготовлений з прогумованої тканини з металевими спіралями. З обох кінців рукава є наконечники, які забезпечені гвинтовою гайкою і трьома крюками, що приєднуються до автоборошноговоза і приймального щитка. Після закінчення усього процесу роботи кінці рукава закриваються заглушками.

2. Пневмотрубопровід має наступні технічні характеристики: діаметр трубопроводу – 105-155 мм; масова концентрація – 0,49-6 кг, розхід електроенергії на 1 т борошна – 3-7 кВт/год; швидкість повітря – 15-55 м/с.

						Арк.
						53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	

3. Бункер М-118 секційний має збільшені розміри, два розвантажувальні аерожолоба, подвійну кількість патрубків і фільтрів для того щоб приєднувати завантажувальні трубопроводи. Та має такі характеристики: площа днища – 1,2 м², місткість бункера – 57 м³, тиск повітря – 0,5 мПа. Габаритні розміри: маса (без борошна) – 4220 кг; ширина – 2600 мм, висота – 5600 мм.

4. Повітродувка РУТ-1А-22 має таку характеристику: продуктивність – 32 м³/год, потужність електродвигуна – 5,5 кВт; тиск – 0,1 мПа. Габаритні розміри: ширина – 615 мм, довжина – 1135 мм, висота – 582 мм, маса – 340 кг.

5. Живильник роторний М-116 має параметри: продуктивність – 2-5 т/год; потужність – 0,6 кВт.

6. Вентиляційна установка має габаритні розміри: ширина – 725 мм, довжина – 1890 мм, висота – 1200 мм, маса – 551 кг. Та таку технічну характеристику: потужність – 13 кВт; тиск – 0,1 мПа; продуктивність – 3000 м³/год.

7. Дозатор ДМР – 3 розміщують під бункером, його технічна характеристика відповідає параметрам: потужність – 2 кВт, маса – 85 кг продуктивність – 3 т/год, діаметр барабана – 270 мм. Габаритні розміри: ширина – 640 мм, довжина – 705 мм, висота – 510 мм.

8. Просіювач «Вороніж» виконує контрольне просіювання борошна і видалення з нього феродомішок. Віг має таку характеристику: площа ситової поверхні – 0,4 м², продуктивність – 11 т/год, маса – 32 кг. Габаритні розміри: ширина – 410 мм, довжина – 1090 мм, висота – 950мм.

9. Поворотний шнек: потужність – 2 кВт, діаметр гвинта – 180 мм, продуктивність – 9 т/год;.

10. Апарат Т1-ХСП використовують для приготування цукрових розчинів концентрацією до 72 % та цукрово-сольових розчинів концентрацією до 67 %, а також для передачі розчинів у витратні баки і зберігання в них. Установка складається з: баків для сольового розчину та для води, апарату з пневматичним підйомником, витратних баків, пересувного компресора, щита управління і пневмоапаратури. [4].

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		54

11. Установка Т1 – ХСП має характеристику: місткість апарату – 0,3 м³, продуктивність – 0,7 м³/год, розхідної ємкості – 0,60; ємкості для соляного розчину – 0,1, ємкості для води – 0,1,. Габаритні розміри апарату: ширина – 3000 мм, висота – 1900 мм; довжина – 680 мм. Габаритні розміри ємкості: діаметр – 1100 мм; висота – 1900 мм; маса – 1620 кг.

12. Тістомісильна машина Т1-ХТ2А має технічну характеристику: продуктивність – 16 т/добу, маса машини (без діжі) – 662 кг, місткість – 0,33 м³, час замісу – 5-10 хв, число обертів місильного органу – 6,4 об/хв. Габаритні розміри: довжина – 1550 мм, висота – 1800 мм; ширина – 1320 мм. Габаритні розміри діжі: діаметр – 1082 мм, маса діжі – 115 кг висота – 888 мм.

13. Тістоділильна машина має характеристику: потужність – 4 кВт, продуктивність – 47 шт/хв, маса шматка тіста – 0, 5-1кг, точність ділення – ±1%. Габаритні розміри: ширина – 640 мм, довжина – 1710 мм; висота – 1890 мм, маса – 600кг.

14. Тістоокруглююча машина МЗЛ – 50 виконує округлення тістових заготовок з борошна вищих сортів, І і ІІ, при виробництві батонів, булочок тощо. Має характеристику: потужність – 1 кВт, продуктивність – до 60 шт/хв, маса шматка тіста – 0,05 – 0,57 кг, маса – 42кг. Габаритні розміри: ширина – 597 мм, довжина – 1640 мм, , висота – 1475 мм.

15. Шкаф попереднього вистоювання тістових заготовок з колісковим конвеєром має наступну характеристику: продуктивність – 5000 шт/год, час вистоювання – 3-10 хв, потужність електродвигуна – 4,5 кВт.

16. Для надання тістовим заготовкам форми батона, використовують формуючу машина для батонів ХПО/9М. Вона має таку характеристику: потужність електродвигунів – 5,2 кВт, продуктивність при масі заготовки 530-540 г – 1200 шт/год. Габаритні розміри: ширина – 1060 мм, довжина – 4470 мм; висота – 1624 мм, маса – 880 кг.

17. Вагонетка має вантажопідйомність – 233 кг. Габаритні розміри: висота – 1634 мм; ширина – 730 мм; довжина – 2200 мм.

18. Шафа остаточної розстійки Т1-ХР2-Г-30 має число люльок – 34 шт,

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		55

температура в шафі – 33-40°C, маса – 5020 кг, відносна вологість – 65-95%.

Габаритні розміри: довжина – 5300 мм, ширина – 2710 мм, висота – 4200 мм.

19. Піч П-119 М має 18 шт люльок. Габаритні розміри: ширина – 350 мм, довжина – 1410 мм, число електронагрівачів – 30шт., температура в печі – 510 – 550°C.

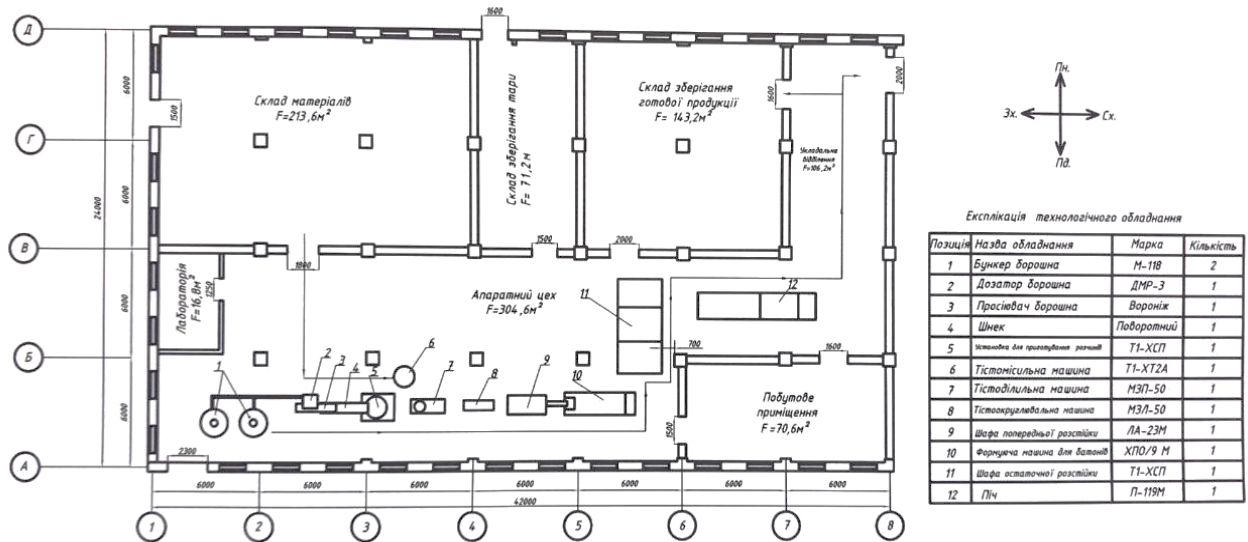


Рисунок 3.2.1 – План розміщення обладнання.

3.4 Висновки до розділу 3

У даному розділі, виконаний розрахунок площ приміщень виробничого призначення та обрано площі підсобних і складських приміщень цеху за встановленими нормами. Було розроблено компоувальний план, на якому показані розміщення приміщень, що входять до складу цеху. Розроблений компоувальний план, де показано усі приміщення, які є у складі цеху.

На основі компоувального плану виконаний план розміщення обладнання у цеху, він передбачає повноцінне забезпечення виконання технологічного процесу з виготовлення батону з найменшими втратами матеріалів, сировини, енергозатрат та максимально ефективним використанням встановленого технологічного обладнання.

4 ТЕХНОХІМІЧНИЙ ТА МІКРОБІОЛОГІЧНИЙ КОНТРОЛЬ ВИРОБНИЦТВА

4.1 Технохімічний контроль

Правильний та стало упорядкований контроль виробництва дає змогу відслідковувати якість створених виробів, не дозволяти відхилень від фізико-хімічних норм і дає змогу забезпечити виготовлення продукції, яка відповідає нормам державних стандартів. Технохімічне контролювання виконують робітники заводської лабораторії на базі діючих стандартів та інструкцій. [13]

В основі виробництва хлібних виробів лежать важкі фізичні і хімічні зміни напівфабрикатів, сировини, які здійснюються при найкращих технологічних показниках, при порушенні яких понижується якість готового продукту і фізико-хімічні параметри не збігається з ДСТУ.

Тому виконують контроль за органолептичними і фізико-хімічними параметрами, які обумовленні в ДСТУ на кожний різновид продукції.

Технологічний контроль займає домінуюче значення, як на великих сучасних підприємствах, обладнаних автоматизованими та механізованими лініями, так і на тих які володіють малою потужністю. [27-28]

Лабораторний контроль проводиться акредитованою лабораторією, сюди входить перевірка якості сировини та додаткових матеріалів, контролювання та дотримання санітарно-гігієнічних і технічних правил виробництва виготовленої продукції.

Харчова цінність виготовленої продукції та її якість, на першій стадії виробництва напряду залежить від сировини.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		57

Таблиця 4.1 - Контроль якості сировини і готового виробу

Найменування сировини	Показники для контролю	Методи визначення показників якості	Нормативний документ
1	2	3	4
Борошно	Колір, смак, запах і хрускіт Вологість Зольність Крупність помелу Кислотність Кількість клейковини Якість клейковини Автолітична активність Газоутворююча здатність Металодомішки	Органолептичний Термічний Термічний Просіювання Титрометричний Вимивання За величиною стиснення (ІДК-1) Експрес випічка Показник в'язкості (АГ-1) Зважування	ДСТУ 52189-2003 ДСТУ 9404 ДСТУ 27494 ДСТУ 27560 ДСТУ 27493 ДСТУ 27839 ДСТУ 27495 ДСТУ 20239
Сіль кухонна	Розчинення	Фільтрування	ДСТУ 51574-2000
Цукор-пісок	Колір, смак, запах; Вологість	Органолептичний Висушування	ДСТУ 2178 ДСТУ 12570
Дріжджі пресовані хлібопекарські	Колір, смак, запах і хрускіт Вологість Кислотність Підйомна сила	Органолептичний Термічний Титрометричний Пробний заміс	ДСТУ 171-81
Вода	Колір, смак, запах Біологічна забрудненість	органолептичний Посівний	ДСТУ 2874-82
Готовий виріб	Вологість Пористість кислотність вміст цукру	Термічний Об'ємний (м.Журавльова) титрометричні Рефрактометричний	ДСТУ 21-094-75 ДСТУ 567096 ДСТУ 5670-96 ДСТУ 5672-68

Таблиця 4.2 - Контроль технологічного процесу

Дільниця виготовлення батонів	Стадія процесу, контрольований напівфабрикат	Показники якості, що контролюються	Метод визначення	Періодичність контролю
Відділення просіювання борошна	Зважування борошна	Дозування	Ваговий	Раз за зміну
	Очищення магнітів	Сила магнітів		Раз на добу
Відділення підготовки додаткової сировини	Розчинення солі	Щільність сольового розчину	Денсиметром	По мірі приготування розчину
	Приготування дріжджової суспензії	Санітарний стан ємкостей	Візуально	Раз на добу
		Температура	Термометром	Вибірково
Тістоприготувальне відділення	Дозування сировини	Точність зважування	Ваговий	Раз на добу
		Температура	Термометром	Вибірково
		Кислотність	Титрометричний	Раз на зміну
	Тісто	Підйомна сила	Пробний заміс	Раз на зміну
		Вологість	Висушування	Раз на зміну
		Ритм замісу і готовність до наступної операції	Відлік часу	Кожну порцію
Тістоділильне відділення	Тістові заготовки	Маса	Ваговий	Три рази на зміну
		Готовність до випічки	Візуально	
		Правильність оброблення	Візуально	
	Вистоювання	Температура	Термопара	Раз в зміну
		Вологість	Гігрометр	Три рази на зміну
	Тривалість	По годинах		
Пічне відділення	Випічка	Температура	Термопара	Три рази на зміну
		Тривалість	Відлік часу	Раз на добу
Ділянка укладання, відбір браку готових виробів	Готові вироби	Форма, поверхня та якість упаковки Маса	Органолептичний, Зважування	Три рази на зміну

4.2 Мікробіологічний контроль

Відрізняють дефекти :

- зовнішнього вигляду;
- м'якушки;
- запаху;
- смаку.

Дефекти зовнішнього вигляду - неправильна конфігурація батону, пригоріла або блідна скоринка або надлами на ній, тріщини чи нестача глянцею.

Тріщини і надриви на скоринці утворюються при надто високій температурі, недостатньому вистоюванні тістових заготовок або браку пари в печі. [1]

Під час випічки батону утворюється бліда або пригоріла скоринка. Це зумовлюється надто високою чи низькою температурою в печі.

Дефекти м'якушки – недостатнє вимішування тіста, відокремлення скоринки від м'якушки, крихкість, непропеченість і нерівномірна пористість м'якушки.

При поганому вимісі - ділянки м'якушки, містять муку, кусочки скоринки або солі.

Відокремлення скоринки від м'якушки зумовлене недостатньою кількістю бродіння тіста, надто великою температурою та тісним розташуванням виробів в печі. [16]

Загартування - це безпористий, вологий шар м'якушки у боковій або нижній частині шкоринки, який утворюється від понаднормового вмісту води в тісті і недотриманні потрібної температури при випіканні хліба.

Крихкість м'якушки появляється при довготривалому зберіганні спеченого хліба.

Нерівномірна пористість утворюється при недостатньому проминанні тіста під час бродіння.

Непропечений м'якуш створюється через неякісне борошно, надмірну кількість води в тісті. [27]

Дефекти смаку - надто прісний, солоний, кислуватий, гіркуватий - формуються при недотриманні рецептури.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		60

Сторонні запахи (пліснявий, затхлий) - появляються із-за недоброякісного борошна.

Хрускіт зумовлений присутністю в хлібних виробх піску.

Під час черствіння м'якуш стає крихкішим, грубшим та жорсткішим. Це зумовлюється зміною стану білків та крохмалю. Довше не черствіє хліб, який виготовлений на заварці або в рецептурі якого наявні патока та солод.

Хвороби хліба спричиняють різноманітні мікроорганізми. [27-28]

Картопляною та сінною паличками породжується картопляна хвороба. Пори цих бактерій потрапляють в хліб з борошном. При випіканні вони не знищуються. Ознаками такої хвороби є поява брудних плям, неприємний запах та смак, м'якуш перетворюється в тягучу, липку масу, формуються речовини, що сприяють незлагодженості травлення. Житній хліб, який має більш велику кислотність, не здатний до такої хвороби, так як пори картопляної палички в кислотному осередку не формуються. Хліб, який заражений картопляною хворобою, непридатний до споживання. А борошно, що заражене порами картопляної палички, дозволяється використовувати для створення виробів з пониженою вологістю (сухарі, сушки, бублики) та для виробництва пшеничного хліба на сухих заквасках або житньо-пшеничного хліба.

Крейдяні хвороби збуджують дріжджові гриби. На м'якушці хліба появляються плями або інші сліди білого кольору. Хліб що містить таку хворобу набуває своєрідні запах і смак, однак токсичних речовин в ньому немає. Зазвичай такий хліб для споживання непридатний, але можливо його використання на корм худобі. [22]

Пліснявіння породжують багато різновидів цвілевих грибів (зелена, блакитна, біла цвілі). Їх можна побачити при збереженні хліба у вологих, погано провітрюваних приміщеннях. З оточуючого середовища цвілеві гриби дістаються у м'якуш через тріщини в хлібних виробх, розкладають корисні речовини, утворюючи токсичні речовини зі специфічним запахом і смаком. Хліб що покритися пліснявою неможна споживати з їжею.

«Металева» хвороба (виробнича). Деякі хлібокомбінати використовують

						ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата			61

обладнання з металу який менш твердіший ніж зерно жита та пшениці. Таким чином він стирається і частинки, що від'єднуються, попадають у борошно. Перевірка наявності металевих пилю неможлива без спеціального пристосування. Перед замісом тіста потрібно використовувати хоча б спеціальне магнітне чищення борошна, цей етап понижує ризик попадання металу до організму людини. Якщо ж цього не зробити можуть бути такі наслідки: виразка, гастрит, болю руйнує стінки кишечника. [16]

«Червона» хвороба спричинена «чудовою» паличкою, що потрапляє в хлібні вироби із навколишнього середовища. Утворює яскраво-червоні плями на м'якушці хліба, ферменти збуджують оцукрювання і розрідження крохмалю. «Чудова» паличка не є шкідливою, але товарний вигляд вражених хлібних виробів псується та стає непридатним до споживання.

Згідно з законом України «Про технічне регулювання» у харчовій галузі обов'язкова наявність розроблених технічних регламентів - документи, завданням застосування яких є забезпечити безпеку продукції та захистити здоров'я і життя населення. [13,16]

До запровадження в дію технічних регламентів для виявлення рівня безпеки продукції застосовуються санітарні норми 2.3.2. 1078-01 «Гігієнічні вимоги безпеки і харчової цінності харчових продуктів».

Для батонів є наявними такі показники безпеки:

- дозволені рівні забруднювачів, токсичних елементів (кадмій, миш'як, свинець, ртуть), мікотоксинів (Т-2 токсин, дезоксиніваленон, афлатоксин В1, зеараленон), пестицидів (гексахлорбензол, ртуть тощо), радіонуклідів (стронцій-90, цезій-137)
- мікробіологічні показники .

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		62

Таблиця 4.3–Рівні вмісту токсичних елементів, які можуть бути допустимими

Найменування токсичного елемента	Допустимі рівні , мг/кг
Кадмій	не більше 0,05
Свинець	не більше 0,3
Мідь	не більше 5,0
Ртуть	не більше 0,01
Миш'як	не більше 0,1
Цинк	не більше 24,9
Мікотоксини:	
- афлатоксин В1	не більше 0,004
- дезоксиніваленол	не більше 0,4
- зеараленон	не більше 0,01

4.2 Висновки до розділу 4

Дотримуючись системи контролю виробництво забезпечує виготовлення високоякісного та безпечного готового продукту. У даному розділі наведені правила відбору зразків і проб та різні методи визначення якісних показників батонів та інших хлібобулочних виробів.

Лише правильна організація загальної системи управління та безпеки якості відповідно до вимог ДСТУ та ISO дозволить поліпшити виконання робіт і заходів, які направлені на покращення фізико-хімічних, смако-ароматичних та інших показників якості батону пшеничного нарізного.

Отож, щоб виготовляти батони з високими показниками якості необхідно контролювати мікробіологічні показники, які є вказаними у даному розділі.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		63

5 ЕКОЛОГІЯ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Екологізація виробництва продукції

Екологічна безпека - це стан захищеності природного середовища і життєво важливих інтересів людини від можливого негативного впливу господарської або іншої діяльності, а також надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру та їх наслідків.

Норми викидів забруднюючих речовин в навколишнє природне середовище проводиться шляхом встановлення гранично допустимих викидів даних речовин в атмосферу. Гранично допустимі викиди - це маса викидів шкідливих речовин в одиницю часу від даного джерела забруднення атмосфери міста або населеного пункту з урахуванням перспективи розвитку промислового підприємства і розсіювання шкідливих речовин в атмосфері, що створює концентрацію, але не перевищує їх гранично допустимі концентрації для населення, рослинного і тваринного світу. [23]

Підприємства з виробництва хліба та хлібобулочних виробів викидають в атмосферу шкідливі речовини, такі як:

- пари етилового спирту і вуглекислого газу при бродінні тіста;
- деякі види органічного пилу (борошняний, цукровий) при прийомі, зберіганні і підготовці сировини;
- пари етилового спирту, летких кислот (оцтової) і альдегідів (оцтових) при випічці хлібобулочних виробів, при охолодженні і зберіганні випечених виробів;
- акролеїн при випічці формового і подового хліба;
- окис вуглецю і оксиди азоту від хлібопекарських печей при використанні як паливо природний газ;
- деревний пил, зварювальний аерозоль, аміак, окис вуглецю і оксиди азоту, пари луку - від допоміжного виробництва.

									Арк.
									64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ				

Для захисту атмосферного повітря від викидів підприємства можна здійснити такі заходи, як:

- забезпечити герметичність установки для безтарного зберігання борошна;
- використовувати на складах безтарного зберігання борошна;
- використовувати в котельні і при роботі на печах ППЦ чистого виду палива, а саме природного газу;
- за допомогою рукавних фільтрів повітря, що видаляється аспіраційними системами піддається очищенню, ступінь очищення 98-99,6 %.

Викиди в атмосферу з систем вентиляції виробничих приміщень повинні попередньо очищатися від пилу і шкідливих речовин і не перевищувати значення гранично допустимих викидів, встановлених відповідними нормативними документами. [26,23]

Планування хлібобулочного цеху повинне відповідати послідовності технологічного процесу приготування хлібних виробів і виключати можливість зустрічних або перехресних потоків сировини і готової продукції.

Робочі місця працівників мають бути організовані відповідно до виконання виробничої операції і виду виробу, що готується.

Самим гігієнічним тепловим устаткуванням є електричні апарати. Все обладнання тримають в чистоті, після роботи уважно миють гарячою водою з миючими засобами.

До немеханічного обладнання відносять столи виробничі, ванни, стелажі, табурети, шафи та ін. Виробничі столи повинні мати рівну, гладеньку, міцну, нержавіючу поверхню, після кожної виробничої операції їх миють гарячою водою, а в кінці робочого дня - гарячою водою з миючими засобами і споліскують гарячою водою. Столи з дерев'яними кришками зачищають ножем і миють гарячою водою. [17]

Весь інвентар цеху миють гарячою водою з миючими засобами. Дерев'яний інвентар дезінфікують, обполіскуючи гарячою водою не нижче 65 °С. Сита, марлю проціджування, після вживання ретельно промивають в гарячій воді з додаванням миючих засобів. Потім промивають та кип'ятять протягом 15 хв. і просушують.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		65

Щітки і мочалки для миття інвентарю і посуду необхідно щоденно ретельно промивати із застосуванням миючих засобів, кип'ятити 10-15 хв., просушувати і зберігати в спеціально виділеному місці [23].

Інструменти (ножі, виїмки, форми) в процесі роботи підтримують в чистоті. Кухарські ножі, як і обробні дошки, необхідно закріпити за робочим місцем і маркувати. Кухарські ножі з іржавіючої сталі потрібно зберігати в сухому місці.

Всі металеві інструменти після миття гарячою водою дезінфікують кип'ятінням у воді або прожарюють у духовці.

У неробочий час чистий інвентар зберігають у спеціальних шафах або на закритих стелажах.

Для миття кухонного посуду використовують ванни з двох відділень. У першому відділенні посуд миють мочалкою і щіткою з миючими засобами, які дозволено використовувати на підприємствах харчування, при температурі води 45-50 °С, у другому - знову промивати гарячою водою (не нижче 65 °С).

Зберігають кухонний посуд догори дном на стелажах. Перед використанням його обов'язково промивають гарячою водою, попередньо перевіривши чистоту внутрішньої поверхні. Кухонний посуд не дезінфікують, так як він постійно піддається термічній обробці. [17]

Порушення санітарно-гігієнічних правил миття та змісту інвентарних норм, може стати причиною появи мікробів на готових виробах, а це, в свою чергу, може призвести до виникнення харчових отруєнь та кишкових інфекцій.

Для обробки яєць встановлюють 4 ванни:

- в 1-й витримують у воді 10 хвилин;
- в 2-й - 5 хвилин в 2 % розчині хлорки;
- в 3-й - 5 хвилин в 2 % розчині харчової соди;
- в 4-й - 5 хвилин під теплою проточною водою.

Попередньо всі яйця перевіряють овоскопом. Відокремлюють жовток від білка. Тару з меланжем обмивають і розморожують при температурі 45 °С.

Цукор і сіль попередньо розчиняють.

Борошно просіюють в окремому приміщенні для видалення сторонніх

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		66

домішок. У приміщенні встановлюють віброрито, просіювач «Піонер».

Кожен працівник повинен пам'ятати, що здоров'я людей, яким він пропонує свої вироби, багато в чому залежить від дотримання правил санітарно-гігієнічного режиму його роботи. Тому приміщення цеху, інвентарю, посуд повинні бути бездоганно чистими, відповідати вимогам безпеки. А для успішної роботи треба правильно організувати робочі місця і підібрати необхідну кількість посуду та інвентарю.

Для нормального ведення технологічного процесу хлібобулочний цех повинен мати такі відділення: склад запасів продуктів, тістомісильне та тістоділильне відділення, для випеченої продукції, для обробки виробів, відділення для мийки яєць, посуду і тари.

Робочі місця організуються відповідно до технологічного процесу готування борошняних хлібобулочних виробів, який зазвичай складається з наступних стадій: збереження і підготовки сировини, приготування і замісу тіста, формування виробів, випічки, обробки і короткочасного зберігання готових виробів.

Важливими чинниками раціонального використання робочого часу працівників є: правильна підготовка робочих місць, оснащення їх необхідним інвентарем, посудом і транспортними засобами, безперебійного постачання протягом зміни сировиною, паливом, електроенергією тощо.

Наукова організація праці вимагає вибір найбільш раціональних методів і прийомів виконання роботи з урахуванням досягнення максимальної продуктивності і максимального полегшення праці, зниження фактору втоми працівників, забезпечення їх високої працездатності протягом всієї зміни. [23]

5.2 Організація охорони праці на виробництві

Охорона праці - це система законодавчих актів, організаційних, технічних, соціально-економічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів і засобів, що забезпечують збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці. Охорона праці включає комплекс заходів з безпеки праці, виробничої санітарії та

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		67

гігієни, і протипожежної техніки. В безпеки праці розглядають технологічні процеси і обладнання, що застосовується на виробництві; вивчають причини, що породжують нещасні випадки і професійні захворювання, і розробляють обов'язкові заходи для їх попередження та усунення.

Умови праці - це сукупність факторів виробничого середовища і трудового процесу, що впливають на працездатність і здоров'я людини. Існують такі визначення в законодавстві, як небезпечний виробничий фактор і шкідливий виробничий фактор. [17]

Небезпечний виробничий фактор - це виробничий фактор, вплив якого на працюючого в певних умовах призводить до травми, гострого отруєння або іншого різкого погіршення здоров'я або смерті.

Шкідливий виробничий фактор - це виробничий фактор, вплив якого на працюючого в певних умовах може призвести до захворювання, зниження працездатності і (або) негативного впливу на здоров'я самої людини.

Безпечні умови праці - це умови праці, при яких вплив на працюючих шкідливих і (або) небезпечних виробничих факторів виключено або рівні їх впливу на людину не перевищують встановлених нормативів.

Виробнича діяльність підприємства багато в чому залежить від того, наскільки правильно цех з виробництва хліба та хлібобулочних виробів запроектований, забезпечений відповідними приміщеннями, як правильно підібране і розставлено в ньому необхідне обладнання, що забезпечує весь технологічний процес. Планування підприємства в цілому, а також розміри приміщень всіх виробничих цехів визначаються чинними нормативами, які в свою чергу забезпечують безпечні і оптимальні умови роботи працівника. [17,23]

Існує поняття засоби індивідуального та колективного захисту працівників - це технічні засоби, що використовуються для запобігання або зменшення впливу на працівників шкідливих і (або) небезпечних виробничих факторів, а також для захисту від забруднення.

Колективні засоби захисту: огороження обертових, що рухаються ріжучих частин обладнання, відбійники, вентиляція (способи і засоби боротьби з

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		68

загазованістю і запиленість повітря робочої зони), захисне заземлення, освітлення. Важливу роль відіграє правильне і достатнє освітлення. Найбільш сприятливим для зору є природне освітлення. Відношення площі вікон до площі підлоги повинно бути 1:6, а найбільше видалення від вікон може бути до 8 м. Штучне освітлення використовується в приміщеннях, що не вимагають постійного спостереження за процесом (склади, експедиція). У цеху необхідне аварійне освітлення, воно забезпечує мінімальне висвітлення при відключенні робочого 1:10. [26]

Індивідуальні засоби: каска захисна, окуляри захисні, протигази, респіратори, маски, навушники, рукавиці, рукавички, спеціальний санітарний захисний одяг та спеціальне взуття. Засоби індивідуального захисту повинні бути сертифіковані, одяг повинен бути цілим, не повинен мати звисаючих, рваних кінців, одяг та спецодяг повинні бути виготовлений з тканин, що витримують багаторазове прання і знешкодження, або матеріалів одноразового застосування. Взуття має легко очищатися від забруднень, зберігати свої захисні властивості після багаторазової обробки дезінфікуючими засобами, в цехах і виробничих ділянках, що мають жирну поверхню підлоги, що працюють повинне видаватися взуття з підошвою, яка не є слизькою.

Засоби індивідуального захисту, що видаються працівникам, повинні задовольняти вимоги правил проведення сертифікації засобів індивідуального захисту, затверджених Постановою Державного комітету України по стандартизації і метрології від 19 червня 2000 № 34 і ТР № 878 «Про безпеку засобів індивідуального захисту». Існує також поняття атестація робочих місць за умовами праці - оцінка умов праці на робочих місцях з метою виявлення шкідливих і (або) небезпечних виробничих факторів і здійснення заходів щодо приведення умов праці у відповідність з державними нормативними вимогами охорони праці. [17]

Провівши більшу частину часу в умовах конкретного виробничого середовища людина піддається впливам факторів пов'язаних з його професійною діяльністю (наприклад: шум, вібрація, токсичні пари, гази, пил, іонізуюче випромінювання

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		69

тощо), які називаються шкідливими і небезпечними чинниками виробництва.

Небезпечні фактори при певних умовах можуть викликати гостре порушення здоров'я людини. Шкідливі фактори негативно впливають на працездатність або можуть викликати професійні захворювання (в хлібопекарській промисловості таким захворюванням є пневмоколіоз, що викликається борошняним пилом) і інші несприятливі наслідки.

На проектованому підприємстві створені безпечні умови праці, так як все технологічне обладнання забезпечено огорожами, блокуванням, пристроями аварійної світлової та звукової сигналізації, контролю і управління пристроями для зменшення шуму і вібрації. Для запобігання попаданню в повітря шкідливих речовин передбачена герметизація. Всі тепловиділяючі поверхні обладнання ізольовані гладким, міцним, вогнестійким, водовідштовхувальним матеріалом.

5.3 Висновки до розділу 5

Процес виробництва бетону у проектованому цеху повинен забезпечувати мінімальний вплив на навколишнє середовище та відбуватись відповідно до вимог охорони праці на підприємстві.

У даному розділі вказані заходи щодо зменшення впливу забруднюючих речовин на навколишнє середовище та заходи, направлені на створення необхідних умов безпеки праці, які дозволять запобігти нещасним випадкам при обслуговуванні машин та апаратів, а також забезпечити умови праці, які відповідають санітарним нормам.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		70

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У дипломній роботі бакалавра проведено проектування цеху з виробництва батону нарізного. Під час виконання роботи було запропоновано рецептуру виготовлення продукції, розроблені вимоги до сировини, допоміжних матеріалів, вихідної продукції.

Виходячи з рецептури виготовлення батону, вимог до сировини та допоміжних матеріалів, необхідної продуктивності виробництва, були проведені розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, виконано підбір технологічного обладнання. Описано асортимент і характеристику продукції, наведені показники якості виробів, таких як: органолептичні, фізико-хімічні показники та допустимі рівні вмісту токсичних елементів, розраховано потреби населення в продукції цеху, що проектується.

В технологічній частині було описано технологію виробництва батонів та представлено та описано технологічну схему. Були проведені розрахунки рецептури. Проведено підбирання обладнання за продуктивністю для апаратного забезпечення технологічного процесу виробництва батонів, вибрані марки та кількість технологічного обладнання, наведено їх габаритні розміри.

У будівельній частині було проведено розрахунок площ приміщень виробничого призначення, підсобних і складських приміщень. Було розроблено компоновальний план, надано площі приміщень діляниці виготовлення батонів. Розроблено план апаратного відділення цеху та розташування обладнання відповідно до законодавчих актів. Представлено схему компоновального плану розміщення обладнання.

Для даного виробництва було розроблено систему технохімічного та мікробіологічного контролю, а також розглянуті питання екологізації виробництва та безпеки праці при виготовленні продукції. Розроблені заходи з охорони навколишнього середовища. Розглянуті питання з охорони праці на кондитерському підприємстві, встановлені небезпечні та шкідливі чинники, що можуть спричиняти шкоду здоров'ю і загрозу життю працівникам підприємства.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		71

СПИСОК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Білоруська Й. С. Основи мікробіології, санітарії і гігієни. – К.: Техніка, 2003.
2. Богомолів О.В., Гурський П.В., Богомолів В.П. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових підприємств: Навч. посібник. – Х.: Еспада, 2005. – 432 с.
3. Васюкова А.Т. Современные технологии хлебопечения: Учебно-практическое пособие [2-е издание]/А.Т. Васюкова, В.Ф. Пучкова. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2009. - 224 с.
4. Гельперин Н.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. – М.: Химия, 1981.
5. Гетун Г.В. Основи проектування промислових будівель: Навч. Посіб. – К.: Кондор, 2006 – 210 с.
6. Данилова Е.Н. Пищевая ценность хлебобулочных изделий / Е.Н. Данилова, К.Е. Цуркова. - М.: «Пищевая промышленность», 2007.-80с.
7. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва/ В.І. Дробот. - К.: Логос, 2002,-- 365 с.
8. Дробот В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва / В.І. Дробот К.: ТОВ «Руслана», 1998.-150с.
9. ДСТУ ISO 22000:2007 «Системи Керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчову ланцюга »(ISO 22000:2005, IDT)
10. ДСТУ 4161-2003 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги»
11. Дударєв І.М. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник / І.М. Дударєв, С.Г. Панасюк. – Луцьк: ІВВ Луцького НТУ, 2019 – 432 с.
12. Закалов О.В., Закалов І.О. Технологічне обладнання харчових виробництв. - Тернопіль, 2000. – 406 с.
13. Зверева Л.Ф. й др. Технология и теххимический контроль хлебопекарного производства. - М: Легкая й пищевая промышленность, 1983- 416с.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		72

14. Золін В. П. Технологічне обладнання підприємств громадського харчування. – М.: «Академія», 2003.
15. Кондратьєв К. П. Організація виробництва на підприємствах громадського харчування. Учбовий посібник. – Улан-Уде: Вид-во ВСГТУ, 2007.
16. Крайнюк Л.М. Методи контролю якості харчової продукції. Навчальний посібник.-С. : 2012.- 494 с.
17. Купчик М.П. „Основи охорони праці” .Київ: Основа , 2000-409 с
18. Лісовенко О.Т. Технологічне обладнання хлібопекарських і макаронних виробництв / О.Т. Лісовенко - К.: Наукова думка, 2000. - 284 с.
19. Мирончук В.Г., Гулий І.С., Пушанко М.М. та ін. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості/ За ред. В.Г. Мирончука. Підручник. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 648 с.
20. Національний стандарт України. Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови. ДСТУ 8791.2018.
12. Національний стандарт України. Борошно пшеничне . Технічні умови. ДСТУ 46.004-99.
21. Національний стандарт України. ДСТУ-П-4583.2006. Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна.
22. Олійник О. М. Основи фізіології, санітарії та гігієни харчування. – Львів: Оріяна-Нова , 1998.
23. Охрана труда в машиностроении: Учебник для машиностроительных вузов/Е.Я.Юдин и др.- 2-е изд., перераб. И доп. - М.:Машиностроение, 1983,432с.
24. Панасюк С.Г. Кваліфікаційна робота бакалавра. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи бакалавра для здобувачів першого бакалаврського рівня освітньо-професійної програми «Харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології» денної і заочної форми навчання. / Панасюк С.Г., Дударєв І.М.. – Луцьк: Луцький НТУ, 2020р. – 26 с
25. Потапова І. І. Калькуляція та облік. – М.: «Академія», 2004.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		73

26. Практичний коментар до нової редакції Закону України „ Про охорону праці”.- Х.:Вид-во „ Форт”, 2003.- 72 с.
27. Проектування підприємств харчової промисловості: навчальний посібник/ О.В. Закалов. – Тернопіль. Видавництво ТНТУ ім. І. Пулюя, 2013 – 376 с.
28. Пучкова Л.И., Гришин А.С., Шаргородський И.И., Черних В.Я. Проектирование хлебопекарных предприятий с основами САПР – М.: Колос, 1993.- 224с.
29. Ройтер І. М. Хлібопекарське виробництво: Технологічний довідник, 4-те видання – К.: Техніка, 1968. – 532 с.
30. Система проектної документації для будівництва. Основні вимоги до проектної і робочої документації : ДСТУ Б А.2.4.-4:2009. – [Чинний від 2009-0124]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 74 с. – (Національний стандарт України).
31. Сирохман І. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення / І. Сирохман, В. Завгородня. – К. : 2009. – 544 с
32. Технологічні розрахунки в дипломному проектуванні : навчальний посібник [для студентів напряму «Хімічні технології та інженерія»] / Укл. Маслош В. З., Головненко Н. П., Ржецький Є. А., Шолух Н. Є., Сав'як Р. П., Маслош О. В. – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2016. - 276 с.
33. Технология производства муки, крупы, макарон и хлеба на предприятиях разной мощности/ Ю.В. Колмаков, Л.А. Зелова, В.И. Капис, В.М. Распутин, М.В. Семенова/ Под ред. И.М. Чекмезова. – Омск: Изд-во ОмГАУ, 2005.
34. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Часть 1. Технология хлеба/ Л.И Пучкова, Р.Д. Поландова, И.В. Матвеева. – Спб.: ГИОРД, 2005. – 559с.
35. Товароведение зерномучных и кондитерских товаров: Учебник для вузов/ Н.А. Смирнова, Л.А. Надежнова, Г.Д. Селезнева, Е.А. Воробьева. – М.: Экономика, 2004.

					ХТ.ДВБ.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		74