

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

## **П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а**

до кваліфікаційної роботи  
освітнього ступеня «Бакалавр»  
на тему:

### **Удосконалення ділянки замісу тіста в технологічній лінії виробництва здобних виробів**

**Виконала:** здобувачка вищої освіти 4 курсу  
групи ХТ-2-20  
освітньо-професійної програми «Харчові технології»  
спеціальності 181 «Харчові технології»

\_\_\_\_\_ Олесь САСНКО

**Керівник:** \_\_\_\_\_ Дмитро ТИМЧАК

**Рецензент:** \_\_\_\_\_ Євген ПАШКО

Дніпро 2024

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій  
Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»  
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»  
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри  
харчових технологій,  
кандидат технічних наук, доцент  
Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«06» травня 2024 р.

**З А В Д А Н Н Я  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Саєнко Олесі Олегівні

1. Тема роботи: «Удосконалення ділянки замісу тіста в технологічній лінії виробництва здобних виробів».  
Керівник роботи: Тимчак Дмитро Олександрович, викладач, затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» травня 2024 року № 983.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 07 червня 2024 року
3. Вихідні дані до роботи: 1. Технологічна схема виробництва булочок здобних.  
2. Наукова, нормативна, технологічна, технічна та патентна документація.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Загальна частина. 2 Технологічна частина. 3 Проектна частина. 4 Впровадження елементів системи НАССР. 5 Охорона праці та захист навколишнього середовища. 6 Техніко-економічне обґрунтування. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Відомості про підприємство. 2 Технологічна частина. 3 Проектна частина.  
4 Впровадження елементів системи НАССР. 5 Карта безпеки праці. 6 Техніко-економічне обґрунтування. Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-6	викладач Дмитро ТИМЧАК	06.05.24	07.06.24

7. Дата видачі завдання 06 травня 2024 року.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	06.05-07.05.24	виконано
2	Загальна частина	08.05-13.05.24	виконано
3	Технологічна частина	14.05-15.05.24	виконано
4	Проектна частина	16.05-26.05.24	виконано
5	Впровадження елементів системи НАССР	27.05-29.05.24	виконано
6	Охорона праці та захист навколишнього середовища	31.05-01.06.24	виконано
7	Техніко-економічне обґрунтування	02.06-03.06.24	виконано
8	Загальні висновки та бібліографія	04.06-05.06.24	виконано
9	Розробка та підготовка демонстраційного матеріалу	06.06-07.06.24	виконано

**Здобувачка вищої освіти** \_\_\_\_\_ Олесь САСНКО  
( підпис )

**Керівник роботи** \_\_\_\_\_ Дмитро ТИМЧАК  
( підпис )

## РЕФЕРАТ

Тема: «Удосконалення ділянки замісу тіста в технологічній лінії виробництва здобних виробів»

**Кваліфікаційна робота:** 54 с., 8 рис., 12 табл., 23 літературних джерел.

**Об'єкт дослідження:** технологічна лінія виробництва здобних виробів.

**Мета роботи:** удосконалення технологічної лінії виробництва здобного виробу «Булочка з маком» на підприємстві ПРАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9».

**Методи дослідження** В роботі використано загально прийняті методики визначення показників продуктивності технологічної лінії, підходи до розрахунку та підбору необхідної кількості технологічного обладнання та визначення необхідних складських площ для зберігання сировини для виробництва здобних виробів.

В роботі запропоноване рішення щодо удосконалення технологічної лінії з виробництва здобних виробів на підприємстві ПРАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9» з метою підвищення її продуктивності та покращення виконання технологічних операцій. Така модернізація передбачає аналіз, розрахунок та вибір сучасного технологічного обладнання для замісу тіста.

Актуальність роботи обумовлена тим, що процес замісу тіста є одним із найважливіших технологічних етапів при виробництві здобних виробів, безпосередньо впливаючи на органолептичні показники якості кінцевого продукту та загальну продуктивність лінії.

## КЛЮЧОВІ СЛОВА

*Сировина , вироби здобні, тістомісильна машина, розрахунок, технологічне обладнання.*

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА .....	6
1.1 Характеристика підприємства.....	6
1.2 Характеристика сировини і асортиментний аналіз продукції .....	7
2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА .....	14
2.1 Опис діючої технологічної схеми .....	14
2.2 Пропозиції щодо удосконалення наявної технологічної схеми .....	16
3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА.....	22
3.1 Технологічний розрахунок .....	22
3.2 Розрахунок необхідної кількості технологічного обладнання .....	27
3.3 Розрахунок площ та компонування обладнання основних виробничих приміщень .....	28
4 ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР .....	31
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ...	35
5.1 Розробка карти безпеки праці .....	35
5.2 Утилізація відходів виробництва .....	38
6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ.....	41
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....	51
БІБЛІОГРАФІЯ.....	52

## ВСТУП

Хлібопекарська промисловість одна з найважливіших галузей харчової промисловості.

Хліб і хлібобулочні вироби є невід'ємною частиною людського життя і важливим продуктом харчування, завдяки своїй поживності.

На сьогодні важко уявити свій ранок без смачної булочки, круасану або пирога з різними начинками як солодкими, так і солоними.

Всі ці хлібобулочні вироби належать до здобних виробів. А називаються так через вміст у їхній рецептурі додаткової сировини у вигляді молока, яєць, жиру (масла або маргарину) та цукру.

Саме додаткова сировина надає здобним виробам їх м'яку і ніжну структуру, приємний солодкий смак та вершковий запах.

Здобні вироби популярні у всьому світі. Їх виготовляють як і на підприємствах у виробничих масштабах так і в приватних пекарнях в менших масштабах. Конкуренція серед виробників даного виду виробу висока, тому для того щоб підтримувати лідерство по виробництву і продажам важливо слідкувати за якістю його виготовлення на всіх етапах технологічного процесу.

Напевно замішування тіста є одним з найважливіших етапів приготування здобних виробів, адже від параметрів та стану тіста і тістових заготовок буде залежати якість готового виробу. Тому обладнання для замісу тіста і режими в яких воно працює є дуже важливим.

Метою даної кваліфікаційної роботи є удосконалення ділянки замісу тіста технологічної лінії з виробництва здобних виробів, тому що гарний проміс тіста гарантує рівномірний розподіл компонентів та хорошу структуру тіста, яка при випіканні надасть виробу рівномірну пористість, форму та пропеченість.

## 1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

### 1.1 Характеристика підприємства

ПРАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9» — підприємство харчової промисловості, яке спеціалізується на виробництві хліба та хлібобулочних виробів, виробництві сухарів, пирогів, печива, тістечок з тривалим терміном зберігання (рис.1.1).



Рисунок 1.1 – Загальний вигляд підприємства

«4 лютого 1982 року був підписаний акт про введення в експлуатацію будівлі підприємства хлібзаводу.

У 1983 році в сфері підприємства було заплановано кондитерський цех.»[1].

«У 1994 році хлібзавод став орендним підприємством, а пізніше був приватизований.

У 1996 році підприємство було зареєстроване як Приватне акціонерне товариство «Дніпропетровський хлібзавод №9» »[1].

«На сьогоднішній день хлібзавод є одним із лідерів виробництва хліба і хлібобулочної продукції високої якості, із високоякісної сировини. Постійно удосконалюють умови праці і виробництва, розробляють нові рецептури, для підтримки високої планки якості продукції» [1].

«Підприємство у звітному році випускало біля ста найменувань хлібобулочних і кондитерських виробів, в тому числі хліба і хлібобулочних виробів - близько 70 найменувань, а асортимент кондитерських виробів нараховує близько 30 найменувань.»[2].

« Весь асортимент хлібобулочних виробів підприємства можна розділити на такі підгрупи:

- хліб пшеничний;
- хліб житньо-пшеничний;
- вироби булочні;
- вироби здобні.

Весь асортимент кондитерських виробів підприємства можна розділити на такі підгрупи:

- торти і вироби кондитерські;
- пряники і подібні вироби;
- печиво;
- вафлі»[2].

## 1.2 Характеристика сировини і асортиментний аналіз продукції

«Основною сировиною для виготовлення виробів здобних є борошно пшеничне вищого і першого сортів, дріжджі хлібопекарські, сіль кухонна харчова, вода питна, цукор пісок, жир кондитерський (маргарин, масло), молоко, яйця» [3].

Борошно пшеничне – порошкоподібний продукт, одержаний при розмелі зерен пшениці. Містить клейковину (запасаючі білки зерен пшениці, глютен), яка має в'язкі, пружні та клеючі характеристики. Завдяки своїм властивостям



клейковина надає тісту еластичності, допомагає підійматися при бродінні та тримати форму, створює каркас тіста.

«Дріжджі пресовані хлібопекарські – вид біологічного розпушувача, виготовлений з мікроорганізмів виду *Saccharomyces cerevisiae*. У тісті при взаємодії дріжджів з цукром, відбувається спиртове бродіння, в результаті чого виділяється спирт і вуглекислий газ, які створюють всередині тіста пори, які збільшують тісто в об'ємі» [3].

«Сіль кухонна – сполука хлориду натрію, біла кристалічна речовина, солонка на смак. Завдяки своїм гігроскопічним властивостям присутність солі у тісті зміцнює його клейковинний каркас. Підсилює смак готового виробу» [3].

«Вода – прозора безбарвна рідина без смаку та запаху. Компонент, який об'єднує всі інші інгредієнти тіста. Для замісу використовують теплу воду, вона створює умови для розвитку дріжджів та змішуванню інгредієнтів у однорідну масу» [3].

«Цукор пісок – біла дрібнокристалічна речовина солодка на смак. Використовується в тісті як підкормка дріжджів та для створення солодкого смаку виробів. Підвищує поживну цінність виробів» [3].

Жир кондитерський – маргарин або масло при вводиті в здобне тісто рівномірно покривають клейковину утворюючи плівку, яка при випіканні затримує гази, що утворились при розвідку дріжджів. Завдяки цьому при випіканні вироби краще підіймаються, мають м'яку і пористу структуру всередині, а зверху хрумку скоринку. Жири надають виробам здобний смак та аромат, сповільнюють черствіння виробів, підвищують харчову цінність виробу.

Молоко додають у хлібобулочні вироби з метою надання їм приємного смаку, підвищення харчової цінності продукту.

Яйця використовують як емульгатор для пекращення структури тіста та збереження вологості.

Перед прийомом сировини на підприємство, лаборант відбирає середню пробу із кожної партії сировини та проводить перевірку якості в лабораторних умовах. Якщо сировина відповідає стандартним нормам якості, то її приймають.

Борошно пшеничне повинне відповідати вимогам ГСТУ 46.004 [4].

Органолептика:

- має мати білий або білий з жовтим відтінком колір;
- запах має бути притаманний борошну пшеничному, без сторонніх запахів;
- смак властивий борошну пшеничному без сторонніх присмаків;
- вміст мінеральних домішок, які можна виявити при розжовуванні борошна і відчутті хрускоту при їх наявності, не допускається [4].

Фізико-хімічні показники:

- вологість борошна пшеничного повинна бути не більше 15%;
- білість борошна пшеничного вищого сорту повинна бути 54 і більше умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ, першого сорту – 36,0-53,0 одиниць приладу РЗ-БПЛ;
- кількість сирої клейковини для борошна пшеничного вищого сорту має становити не менше 24 %, першого сорту – не менше 25 % [4].

«Зараженість і забрудненість шкідниками хлібних запасів не допускається» [4].

«Дріжджі повинні відповідати вимогам ДСТУ 4812» [5].

Органолептика:

- колір дріжджів має бути рівномірно сірим з жовтуватим відтінком, без темних плям на поверхні бруска;
- запах має бути прісним, що властивий такому виду дріжджів, без сторонніх запахів і запаху плісняви;
- «смак має бути притаманний дріжджам, без сторонніх присмаків: консистенція таких дріжджів повинна бути щільна, вони мають легко ламатися і не мазатися» [5].

Фізико-хімічні показники:

- вологість у день виготовлення дріжджів має становити не більше ніж 75%; підймальна сила дріжджів не повинна перевищувати 55%;

- «кислотність 100 г дріжджів має становити у день виготовлення не більше 120 мг у перерахунку на оцтову кислоту, після 12 діб зберігання або транспортування при  $t = 0-4$  °С - не більше ніж 300 мг у перерахунку на оцтову кислоту;

- стійкість дріжджів при  $t = 35$  °С має бути не менше ніж 60 годин» [5].

Сіль кухонна повинна відповідати вимогам ДСТУ 3587 [6].

Органолептика:

- сіль кухонна повинна бути білого кольору;

- смак має бути солоний, без сторонніх присмаків;

- запах у солі має бути відсутнім;

- «консистенція кристалічна і сипка, не допускається наявності сторонніх механічних домішок не пов'язаних з походженням солі» [6].

«Фізико-хімічні показники: вологість солі кухонної кам'яної не має перевищувати 0,25 %» [6].

Вода питна повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525 [7].

«Органолептика: вода повинна бути безбарвною, прозорою, без сторонніх запахів та присмаків» [7].

Нормативні вимоги до води питної наведені у (табл. 1.1) [7].

Таблиця 1.1 – Нормативні вимоги до води питної

Назва показника	Норматив, не більше ніж
Число бактерій у воді при $t = 37$ °С, КУО/см <sup>3</sup>	100
Число бактерій групи кишкової палички (індекс БГКП) у воді, КУО/дм <sup>3</sup>	3
Водневий показник (рН), у межах	6,5 – 8,5

Продовження (табл. 1.1)

Залізо, мг/дм <sup>3</sup>	0,2
Хлориди, мг/дм <sup>3</sup>	250

Цукор пісок повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623 [8].

Органолептика:

- цукор повинен бути білого кольору, чистий без плям і сторонніх домішок;
- «запах і смак повинні бути солодкі , без сторонніх запахів і присмаків, як у сухому вигляді так і у його водному розчині;
- розчин цукру повинен бути прозорим або зі слабкою опалесценцією без нерозчинного осаду або механічних домішок» [8].

Фізико-хімічні показники:

- вологість цукру не має перевищувати 0,1 %; масова частка сахарози не має бути менше ніж 99,7 %;
- масова частка редукувальних речовин у перерахунку на суху речовину не повинна перевищувати 0,04 %;
- «масова частка феродомішок не повинна перевищувати 0,0003 %» [8].

Маргарин повинен відповідати вимогам ДСТУ 4465 [9].

Органолептика:

- маргарин повинен бути кольору від світло-жовтого до жовтого, однорідного по усій масі;
- консистенція має бути однорідна, щільна, пластична;
- запах та смак мають бути притаманні маргарину, чисті, без сторонніх запахів та присмаків [9].

Фізико-хімічні показники:

- масова частка жиру має складати 39-84 %;
- кислотність має бути не більше 3,5 °Кеттсторфера;
- рН водної або водно-молочної фази має бути 3,5 [9].

Масло вершкове повинно відповідати вимогам ДСТУ 4399 [10].

Органолептика:

- колір має бути світло-жовтий, жовтий, рівномірний по всій масі;

- консистенція повинна бути пластична, щільна, однорідна, поверхня на розрізі блискуча, суха;

- смак та запах чистий вершковий добре виражений з присмаком пастеризації [10].

Фізико-хімічні показники:

- масова частка жиру має становити 80-85 %;
- рН плазми масла має бути не менше ніж 6,25;
- кислотність жирової фази масла не має перевищувати 2,5 °Кеттсторфера [10].

Молоко має відповідати вимогам ДСТУ 3662 [11].

Органолептика:

- за консистенцією молоко рідина однорідна без осаду та пластівців білка;
- за кольором від білого до світло-кремового;
- запах та смак мають бути чистими, відповідними свіжому молоку, без сторонніх запахів та присмаків [11].

Фізико-хімічні показники:

- масова частка сухих речовин має складати не менше 12 %;
- густина при  $t=20^{\circ}\text{C}$  має становити не менше 1027,0-1028,0 кг/м<sup>3</sup>;
- кислотність від 16 до 18 °Т [11].

Яйця повинні відповідати вимогам ДСТУ 5028 [12]

Органолептика:

- шкаралупа має бути непошкоджена, без видимих змін структури, чиста, без слідів посліду і крові;

- білок має бути світлим, щільним, прозорим, чистим, без будь-яких сторонніх домішок;

- жовток має бути ледь видимий під час овоскопування, контури не окреслені, займає центральне або злегка зміщене положення, не повинно мати кров'яних плям або смужок;

- повітряна камера має бути нерухомою, висотою не більше 6 мм;

- запах має бути природнім, не мати сторонніх гнилісного чи затхлого запаху [12].

Мікробіологічні показники:

- кількість МАФМ не повинна перевищувати  $5 \cdot 10^4$ - $5 \cdot 10^5$  КУО/г;
- БГКП не має бути в 0,01 – 0,1 г продукту;
- патогенні мікроорганізми не дозволені у 25 г продукту.

Завдяки своєму складу, здобні вироби дуже поживні для організму людини. Вони є джерелом в основному вуглеводів, також жирів і білків, вітамінів і мінералів.

Виготовляються здобні вироби згідно ДСТУ-П 4585:2006 Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови.

#### Висновки за розділом

Наведено коротку характеристику ПрАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9» міста Дніпро, та встановлено, що підприємство спеціалізується на виробництві хліба, виробів хлібобулочних та кондитерських. Також було розглянуто основну сировину для виготовлення здобних виробів та їх характеристику згідно нормативним документам.

## 2 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Опис діючої технологічної схеми

Технологічний процес виготовлення здобних виробів (рис. 2.1) складається з наступних етапів:

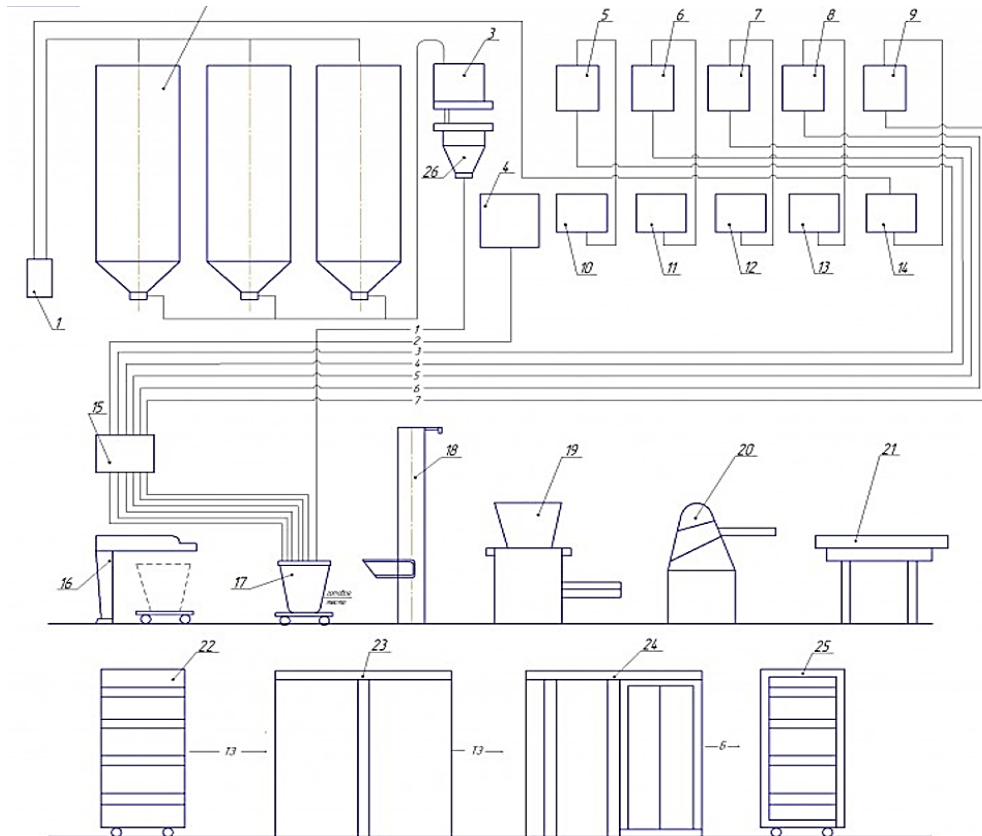


Рисунок 2.1 – Технологічна схема виготовлення здобних виробів:

1 – приймальний щиток; 2 – силоси для зберігання борошна; 3 – просіювач; 4 – ємність для води; 5 – ємність з суспензією дріжджів ; 6 – ємність із розчином солі; 7 – ємність із розчином цукру; 8 – ємність із жиром; 9 – ємність з розведеним молоком; 10 – збірник суспензії дріжджів; 11 – збірник розчину солі; 12 - збірник розчину цукру; 13 – збірник жиру; 14 – збірник розведеного молока; 15 – дозатор сировини; 16 – тістомісильна машина; 17 – діжа; 18 – самоскид; 19 – тістодільна машина; 20 – тістоокруглювальна машина; 21 – стіл; 22 – візок з листами; 23 – розстійна шафа; 24 – роторна піч; 25 – візок з готовою продукцією; 26 – дозатор борошна.

- приймання і зберігання сировини;
- підготовка сировини;
- заміс тіста;
- обробка тіста (ділення, формування);
- вистоювання тістових заготовок;
- випікання;
- охолодження;
- фасування та пакування;
- зберігання та реалізація [13].

Борошно привозять у автоборошновозах та при умові відповідності стандартній якості, його перекачують у силос, проходячи через приймальний щиток і просіювач.

Дріжджі поставляються на підприємство у пакетах вагою до 1 кг і зберігаються в холодильній камері при температурі від 0 до 4 °С протягом 12 діб. Перед використанням дріжджі розводять у воді при температурі від 29 до 32 °С у співвідношенні 1:3 або 1:4. Готова суспензія фільтрується і перекачується насосом у спеціальні контейнери.

Цукор-пісок доставляється на виробництво у мішках і зберігається на стелажах до 8 рядів протягом 15 діб. Перед використанням цукор розчиняють у воді при температурі води 40 °С до концентрації 63%. Готовий розчин фільтрується і перекачується насосом у спеціальні контейнери.

Маргарин поставляється на підприємство у спеціальній упаковці і зберігається в холодильній камері протягом 5 діб. Перед використанням маргарин розчиняють, проціджують і перекачують насосом в спеціальні контейнери для подальшого використання.

Здобні вироби готуються безопарним способом. Через дозатори сировина подається у діжу тістомісильної машини. Тісто замішують та після замісу залишають на бродіння протягом 150 - 250 хвилин, для . Після бродіння діжу з тістом підкочують до самоскида, який перевертає діжу і тісто потрапляє у



тістодільну машину. Далі уже шматки тіста потрапляють у тістоокруглюючу машину, після якої потрапляють на стіл, де працівники розкладають їх по листах для розстійної шафи, куди вони і потрапляють на вистоювання. Після вистоювання тістові заготовки відправляють у піч при температурі 210 – 230 °С. Готові вироби виймають та залишають їх остигати перед фасуванням.

## 2.2 Пропозиції щодо удосконалення наявної технологічної схеми

В результаті аналізу технологічного процесу і обладнання діючої технологічної лінії з виробництва хлібобулочних виробів в умовах ПрАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9» визначено, що досі підприємство працює з частково застарілим обладнанням. Таким обладнанням є тістомісильна машина марки Т2-М 63, яка уже застаріла для використання в сучасних умовах підприємства.

Загальний вигляд тістоміса наведений на (рис. 2.2).



Рисунок 2.2 – Загальний вигляд тістомісильної машини Т2-М 63

Для усунення даної проблеми у технологічній схемі ми запропонували замінити діючу тістомісильну машину на більш нову модель, яка буде мати кращі параметри.

Спочатку виконуємо огляд конструкцій вітчизняних та закордонних марок тістомісильних машин.

«Промислова тістомісильна машина марки SPM 160 Fimak (рис. 2.3) – автоматичний спіральний тістоміс. Тривалість замішування тіста встановлюється оператором тістомісильної машини. Машина працює безшумно, бо використовується ремінна передача, і при наявності двополюсного двигуна в машині є дві швидкості замісу. Систему безпеки встановлено на кришці діжу. Машина має функцію аварійної зупинки. Наявність коліс допомагає вільно переміщувати машину. Укомплектований дозатор води та датчик температур» [15].

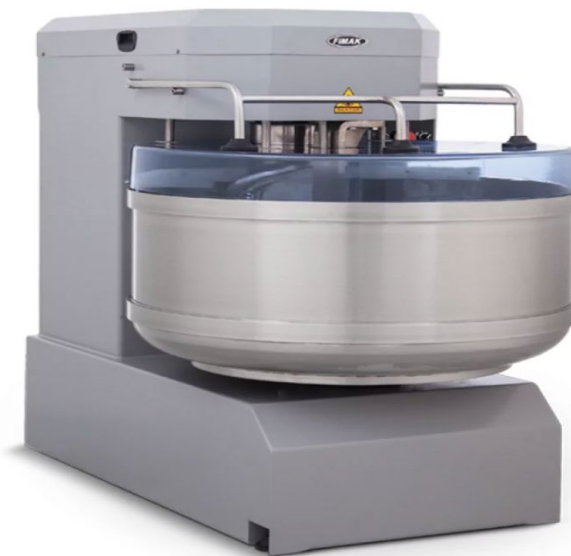


Рисунок 2.3 – Загальний вигляд тістомісильної машини марки SPM 160 Fimak

«Промислова тістомісильна машина марки SP 200 M Kumkaya (рис. 2.4) має два окремими двошвидкісні двигуни, які дозволяють замішувати тісто на двох різних швидкостях. Таким чином, заміс тіста проводиться ретельніше за короткий час. Наприкінці замісу місильний орган піднімається гідравлічною системою. Для зручності руху тіста на подальшу обробку до тістодільної машини або столу можна використовувати змінну діжу, обладнану колесами. Управління роботою тістомісу може проводитися вручну або автоматично. Також передбачена кнопка "аварійної зупинки"» [16].



Рисунок 2.4 – Загальний вигляд тістомісильної машини марки SP 200 M  
Kumkaya

«Тістомісильна машина марки Kemper SPA 125 (рис. 2.5) має електронне управління, 2 швидкості замісу тіста. Оснащена підкатною діжею, що дає змогу транспортувати тісто як до тістоподільної машини так і до тістоподільного столу» [17].



Рисунок 2.5 – Загальний вигляд тістомісильної машини Kemper SPA 125

«Тістомісильна машина марки DIOSNA Wendel W240A (рис. 2.6) автоматизована має два місильні органи у вигляді двох вісімок, що дає змогу ефективніше замішувати тісто, скорочує час замісу та не перегріває тісто, це дає змогу виробити більше тіста за певний проміжок часу. Після замішування місильний орган машини піднімається за допомогою гідравлічної системи. Має підкатну діжу, що дає змогу зручно переміщувати тісто до тістоділильної машини або столу. Оснащена дозатором води, та датчиками контролю температури» [18].



Рисунок 2.5 – Загальний вигляд тістомісильної машини марки DIOSNA Wendel W240A

Для порівняння характеристики машин зведено у (табл. 2.1) [14, 15, 16, 17, 18].

Таблиця 2.1 – Порівняння характеристик запропонованих тістомісильних машин

Назва характеристики	Марка тістомісильної машини				
	T2-M 63	SPM 160 Fimak	SP 200 M Kumkaya	Kemper SPA 125	DIOSNA Wendel W240A
Об'єм діжі, л	300	273	298	300	370

Продовження табл. 2.1

Маса одного замісу по тісту, кг	150	160	2W00	200	240
Потужність, кВт	4,0	1,5	18,5	6,5	20
Габаритні розміри (ш/д/в), мм	850/ 1400/ 1550	930/ 1470/ 1530	1562/ 1995/ 1750	800/ 1180/ 1375	1074/ 1820/ 2460
Країна виробник	Росія	Туреччина	Туреччина	Німеччина	Німеччина

Провівши порівняння характеристик різних моделей тістомісильних машин можемо зробити висновок, що для підприємства краще підходить виробник Німеччина з тістомісильною машиною марки Diosna Wendel W240A.

Основні відмінності між тістомісами T2-M 63 та Diosna Wendel W240A:

- 1) тістоміс марки Diosna Wendel W240A в порівнянні з маркою T2-M 63 має більший об'єм діжі для замісу тіста, що збільшує об'єм виготовленої продукції;
- 2) Diosna Wendel W240A автоматизована машина, що дає змогу контролювати параметри сировини і замісу тіста;
- 3) в порівнянні із застарілим тістомісом має відкатну діжу, що дає змогу використовувати додаткові діжі;
- 4) колеса на діжі дають змогу зручно транспортувати тісто на подальшу обробку;
- 5) датчики температури та дозатор води допомагають контролювати параметри замісу тіста такі як вологість та температуру.

Висновки за розділом

Було описано технологічну схему з виготовлення здобних виробів. Проаналізовано 5 видів тістомісів та їх технічний опис. Пропонується замінити застарілу модель тістомісу T2-M 63 на більш сучасну модель Diosna Wendel W240A. Адже у обраної моделі тістомісильної машини перевага у більшому об'ємі діжі та формі тістомісильного органу, що дасть змогу виробляти більше тіста за менший проміжок часу. Також обрана модель має відкатну діжу, яка забезпечить використання додаткових діж та зручне переміщення тіста на інші етапи його обробки, наприклад до тістодільної машини або тістодільного столу. Відповідно зі збільшенням виходу тіста буде збільшуватись і кількість виробів, що є призведе до збільшення прибутку.

### 3 ПРОЄКТНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Технологічний розрахунок

Визначення кількості борошна для замісу тіста на 1 діжу.

Норма завантаження пшеничного борошна на 100 л геометричного об'єму діжі становить 40 кг.

$$X1 = \frac{370 * 40}{100} = 148 \text{ кг}$$

Отже для одного замісу тіста у діжі на 370 л геометричного об'єму необхідно 148 кг борошна пшеничного першого сорту. Потрібно перерахувати і іншу сировину за рецептурою і занести дані у «табл. 3.1».

Таблиця 3.1 – Кількість сировини для замісу тіста на 1 діжу

Найменування сировини	Рецептурна кількість сировини	Кількість сировини на завантаження, кг
Борошно пшеничне першого сорту	100	148
Дріжджі пресовані хлібопекарські	2,5	3,7
Вода		55,5
Сіль кухонна	1,5	2,22
Цукор пісок	6	8,88
Маргарин столовий	3	4,44
Всього	113	222,72

Визначення кількості води, що потребується для одного замісу тіста.

Розрахунок необхідної для замісу тіста кількості води заключається у тому, що маса тіста є сумою мас води ( $M_B$ ) і іншої сировини ( $M_C$ ) за рецептурою (борошна, дріжджів, солі, цукру, маргарину).

$$M_T = M_B + M_C \quad (3.1)$$

Отже необхідна кількість води розраховується за формулою:

$$M_B = M_T - M_C \quad (3.2)$$

Масу тіста розраховують за допомогою значень вмісту сухих речовин у сировині ( $M_{CP}$ ) та вологості тіста ( $W_T$ ):

$$M_T = \frac{M_{CP} * 100}{100 - W_T} \quad (3.3)$$

Вологість тіста вказується у відповідній нормативній документації в залежності від вологості м'якушки ( $W_{M'ЯК}$ ) готового виробу:

$$W_T = W_{M'ЯК} + n \quad (3.4)$$

Де  $n$  - поправочний коефіцієнт для борошна, для пшеничного борошна  $n = 6\%$ .

Для здобного виробу з пшеничного борошна першого сорту  $W_{M'ЯК} = 30\%$ .

$$W_T = 30 + 6 = 36 \%$$

Для знаходження вмісту сухих речовин використаємо дані що наведені у (табл. 3.2).



Таблиця 3.2 – Вміст сухих речовин у сировині

Найменування сировини	Маса, кг	Вологість, %	Вміст СР, %	Вміст СР, кг
Борошно пшеничне перший сорт	148	14,0	86	127,28
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,7	75	25	0,93
Сіль	2,22	0,25	99,75	2,21
Цукор пісок	8,88	0,1	99,9	8,87
Маргарин столовий	4,44	20	80	3,55
Всього	167,24	-	-	142,56

Отже,  $M_c = 167,24$  кг,  $M_{cp} = 142,56$  кг.

$$M_T = \frac{142,56 * 100}{100 - 36} = 222,75 \text{ кг}$$

$$M_B = 222,75 - 167,24 = 55,5 \text{ кг}$$

Для визначення маси тістових заготовок використовують формулу:

$$M_{ТЗ} = \frac{M_{ГВ} * 100}{(100 - q_{уп}) * (100 - q_{ус})} * 100 \quad (3.5)$$

Де  $M_{ГВ}$  – маса готового виробу, що становить 0,12 кг;

$q_{уп}$  – величина упікання, що становить 6% для даного булочного виробу;

$q_{ус}$  – величина усихання, що становить 3% для даного булочного виробу.

$$M_{ТЗ} = \frac{0,12 * 100}{(100 - 6) * (100 - 3)} * 100 = 0,13 \text{ кг}$$

Для розрахунку кількості тістових заготовок, що одержуються з однієї діжі (n) використовують таку формулу:

$$n = \frac{M_T}{M_{ТЗ}} \quad (3.6)$$

$$n = \frac{222,75}{0,13} = 1700 \text{ шт}$$

Розрахунок в потребі основної та додаткової сировини за зміну.

Виходячи із заданої норми вироблення продукції за зміну (3400 шт.), розраховуємо кількість діж (N), які необхідно замісити за зміну:

$$N = \frac{\text{Норма виробітку}}{n} \quad (3.7)$$

$$N = \frac{3400}{1700} = 2 \text{ шт}$$

Розрахунок в потребі основної та допоміжної сировини за зміну наведена у (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 – Розрахунок сировини, що необхідна для вироблення норми продукції за зміну

Найменування сировини	Кількість сировини для замісу на 1 діжу, кг	Кількість сировини для замісу на 1 зміну, кг
Борошно пшеничне першого сорту	148	296
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,7	7,44

Продовження табл. 3.3

Сіль	2,22	4,44
Цукор пісок	8,88	17,76
Маргарин столовий	4,44	8,88
Вода	55,5	111
Всього	222,75	445,52

Розрахунок виходу готових булочних виробів

Вихід – це маса продукції в кг або %, одержуваної із 100 кг борошна та додаткової сировини. Розраховується за формулою:

$$B = \Sigma G_i * \frac{100 - W_{cp}}{100 - W_T} * (1 - 0,01 * \Delta q_{бр})(1 - 0,01 * \Delta q_{уп}) * (1 - 0,01 * \Delta q_{ус}) \quad (3.8)$$

де  $\Sigma G_i$  – загальна кількість сировини за рецептурою виробу за винятком води, кг;

$W_{cp}$  і  $W_T$  – відповідно середньозважувана вологість сировини без води і вологість тіста, %;

$\Delta q_{бр}$ ,  $\Delta q_{уп}$  і  $\Delta q_{ус}$  – відповідно витрати при бродінні, упіканні і усиханні, %.

Середньозважувальна волога сировини:

$$W_{cp} = \frac{100 * 14 + 2,5 * 75 + 1,5 * 0,25 + 6 * 0,1 + 3 * 20}{100 + 2,5 + 1,5 + 6 + 3} = 14,6 \%$$

Вихід продукції:

$$B = 113 * \frac{100 - 14,6}{100 - 36} * (1 - 0,01 * 3) * (1 - 0,01 * 6) * (1 - 0,01 * 3) = 133 \%$$

### 3.2 Розрахунок необхідної кількості технологічного обладнання

Необхідна кількість бункерів для зберігання борошна на кондитерський цех для виробництва виробів здобних.

«Визначають місткість виробничих бункерів за формулою:

$$V_{\text{бунк}} = \frac{M_{\text{зм}}}{\rho * k_{\text{вик}}} \quad (3.9)$$

де  $M_{\text{зм}}$  – змінний запас сипкої сировини, кг:

$\rho$  – щільність борошна,  $\text{кг}/\text{м}^3$  (для пшеничного борошна становить  $550\text{кг}/\text{м}^3$ );

$k_{\text{вик}}$  – коефіцієнт заповнення ємності, приймаємо  $0,85$ »[19].

$$V_{\text{бунк}} = \frac{480}{550 * 0,85} = 1,02 \text{ м}^3$$

Розраховують кількість бункерів за формулою:

$$N_{\text{бунк}} = \frac{V_{\text{бунк}}}{V} \quad (3.10)$$

де  $V$  – місткість бункера,  $\text{м}^3$ .

$$N_{\text{бунк}} = \frac{1,02}{2,8} = 0,38 \approx 1 \text{ шт}$$

Розрахунок необхідної кількості іншого технологічного обладнання за рівнянням:

$$N_{\text{обл}} = \frac{P_{\text{зм}}}{8 * q_{\text{обл}}} \quad (3.11)$$

де 8 – кількість годин у зміні, год.;

q<sub>обл</sub> – паспортна продуктивність обладнання, кг/ м<sup>3</sup>.

Необхідна кількість тістомісильних машин:

$$N_{\text{тістом.}} = \frac{942,4}{8 * 240} = 0,49 \approx 1 \text{ шт}$$

Необхідна кількість роторних печей:

$$N_{\text{піч}} = \frac{942,4}{8 * 250} = 0,47 \approx 1 \text{ шт}$$

Таблиця 3.4 – Результати розрахунків кількості обладнання

Обладнання	Марка	Число, шт
Тістомісильна машина	Diosna Wendel W240A	1
Тістоформуєча машина	USV-3000MTS Fimak	1
Піч	МУССОН-РОТОР-99М	1

3.3 Розрахунок площ та компонування обладнання основних виробничих приміщень

«Проведемо розрахунок площі для зберігання сировини ПРАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9» нетривалого зберігання (дріжджі хлібопекарські, маргарин)» [20].

«Проведемо розрахунок кількість сировини, що підлягає зберіганню на складі використовуючи формулу:

$$V_{\text{збер}} = Q_{\text{вит}} * k_{\text{збер}} \quad (3.12)$$

де  $Q_{\text{вит}}$  – витрати сировини, т/добу;

$k_{\text{збер}}$  – норма зберігання діб» [20].

Далі проведемо розрахунок «визначення необхідну площу для зберігання сировини скористувавшись формулою:

$$S_{\text{збер}} = \frac{V_{\text{збер}}}{y} \quad (3.13)$$

де  $y$  – кількість сировини на  $1 \text{ м}^2$ , т» [17].

Розрахунок кількості сировини:

дріжджів:

$$V_{\text{збер}} = 0,05 * 4 = 0,2 \text{ т}$$

маргарину:

$$V_{\text{збер}} = 0,1 * 15 = 1,5 \text{ т}$$

Необхідна площа для зберігання:

дріжджів:

$$S_{\text{збер}} = \frac{0,2}{0,5} = 0,4 \text{ м}^2$$

маргарину:

$$S_{\text{збер}} = \frac{1,5}{0,9} = 1,35 \text{ м}^2$$

Таблиця 3,5 – Результати розрахунку площі для зберігання сировини нетривалого зберігання

Сировина	Витрати сировини, т/добу	Норма зберігання, діб	Підлягає зберіганню, т	Кількість сировини на $1 \text{ м}^2$ , т	Необхідна площа для

					зберігання, м <sup>2</sup>
--	--	--	--	--	-------------------------------

Продовження табл. 3.5

Дріжджі	0,050	4	0,2	0,5	0,4
Маргарин	0,100	15	1,5	0,9	1,35
Всього					1,75

З даних наведених у (табл. 3.5) можна зробити висновок про те, що для зберігання сировини з нетривалим терміном зберігання потрібно виділити площу холодильної камери розміром 1,75 м<sup>2</sup>.

#### Висновки за розділом

Проведено розрахунок сировини на завантаження для запропонованої тістомісильної машини. Розраховано кількість обладнання для технологічної лінії виробництва виробів здобних.

Розраховано складську площу для сировини з невеликим терміном зберігання, та судячи з даних (табл. 3.5) вона становить 1,75 м<sup>2</sup>.

## 4 ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ НАССР

«Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) представляє собою систему управління безпекою харчових продуктів, яка спрямована на виявлення, оцінку та контроль потенційних ризиків для безпеки харчових продуктів на всіх етапах їх виробництва та постачання» [21].

«Суть системи НАССР полягає в ідентифікації критичних точок контролю (Critical Control Points, CCP) у виробничому процесі, де може виникнути ризик забруднення або зміни якості продукту, та встановленні ефективних контрольних заходів для запобігання цим ризикам» [21].

«Це означає аналіз ризиків на кожному етапі виробництва продукту, визначення потенційних небезпек для здоров'я споживачів або якості продукту, а також встановлення контрольних заходів для запобігання цим ризикам. Система НАССР є обов'язковою для багатьох галузей харчової промисловості та допомагає забезпечити безпеку та якість харчових продуктів для споживачів» [21].

Система НАССР складається з 7 принципів:

1 Аналіз небезпечних чинників. Виявлення можливих небезпечних факторів, що можуть впливати на безпечність виготовлення харчової продукції.

2 Визначення критичних контрольних точок. Визначення місць, які необхідно контролювати, щоб уникнути або мінімізувати вплив небезпечних чинників.

3 Встановлення критичних меж. Встановлення крайніх (максимум, мінімум) показники, за якими відділятимуться випуск безпечних і небезпечних харчових продуктів.

4 Встановлення процедур моніторингу. Встановлення спостереження за критичними значеннями.

5 Коригувальні дії. Розробка негайних дій на випадок, якщо показники будуть відхилятися від критичних.

6 Верифікація. Перевірка правильності та ефективності системи НАССР.



7 Документування. Ведення записів та документації, що відповідає розмірам та потужності технологічного процесу та дає змогу оператору ринку перевіряти ефективність роботи системи НАССР за контролем критичних точок.

В результаті проведеного аналізу технологічного виробництва здобних виробів на виробництві ПрАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9» було виявлено потенційно небезпечні чинники. Їх наведено у (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Потенційно небезпечні чинники на технологічних етапах виробництва здобних виробів

Операція у складі процесу	Небезпечний чинник та його джерело	Заходи контролю
Приймання і зберігання сировини	Можливе забруднення шкідниками та їх продуктами життєдіяльності	Лабораторний контроль сировини
Заміс тіста	При неправильних режимах замісу у тісті може розвиватися шкідлива мікрофлора	Контроль температури і вологості сировини і виробничого примієння
Вистоювання тістових заготовок	Ризик виникнення опіків у наслідок контакту з гарячою парою	Контроль температури і вологи у розстійній шафі,
Випікання	Ризик виникнення опіків при роботі з піччю	Контроль температури, часу
Охолодження	Виникнення конденсату	Контроль температури і вологості

Для визначення критичних точок контролю (КТК) використовуємо метод «дерева рішень». Результати занесені у (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Виявлення критичних контрольних точок

Операція у складі процесу	Питання 1	Питання 2	Питання 3	Питання 4	Чи є КТК?
Прийом і зберігання сировини	+	+			Є
Підготовка сировини	+	-	-		Ні
Заміс тіста	+	-	-		Ні
Обробка тіста	+	-	-		Ні
Вистоювання тістових заготовок	+	-	-		Ні
Випікання	+	-	-		Ні
Охолодження	+	+			Є
Фасування та пакування	+	-	-		Ні
Зберігання та реалізація	+	-	-		Ні

Опираючись на дані (табл. 4.2) можна зробити висновок, що небезпечні фактори можуть виникнути і вплинути на якість продукту на двох етапах технологічного процесу. А саме при прийомі і зберіганні сировини та охолодженні готової продукції. Специфікацію критичних меж для КТК наведено у (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 надає специфікацію критичних меж для критеріїв контролю якості (КТК) на двох етапах технологічного процесу: при прийомі і зберіганні сировини, а також під час охолодження готової продукції. Ці межі визначаються з метою запобігання впливу небезпечних факторів на якість продукту.

«На етапі прийому сировини ці межі встановлюються для контролю параметрів, таких як вологість, температура, чистота від інеродців і т.д., щоб забезпечити, що сировина відповідає встановленим стандартам якості і безпеки.

Під час зберігання сировини критичні межі визначаються для моніторингу умов зберігання, таких як температура, вологість повітря, освітленість, щоб

уникнути псування або втрати якості сировини під час тривалого зберігання» [21].

У разі охолодження готової продукції критичні межі встановлюються для забезпечення швидкості охолодження, температурного режиму і зниження можливості забруднення чи змін у характеристиках продукту під час транспортування або зберігання.

Таблиця 4.3 – Специфікація критичних меж для критичних точок контролю

Критичні точки контролю	Потенційні ризики			Характеристики небезпечних чинників	Граничне значення КТК
	фізичні	хімічні	біологічні		
Приймання і зберігання сировини	+	-	+	Забрудження шкідниками, сторонніми домішками	Не допускається
Охолодження	-	-	+	Виникнення конденсату, що може призвести до розвитку шкідливої мікрофлори у виробі	Не допускається

#### Висновки за розділом

Визначення критичних точок контролю на підприємстві дало змогу побачити можливі ризики псування здобних виробів під час їх виготовлення. Це лише можливі ризики, але для передбачення виникнення подібних ситуацій рекомендується підсилити увагу до засобів контролю умов зберігання сировини та контролю вологості у приміщенні охолодження готових виробів.

## 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

### 5.1 Розробка карти безпеки праці

«Організація охорони праці повинна здійснюватися за Законами України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», Правилами з техніки безпеки і виробничої санітарії на хлібопекарських підприємствах, Санітарними правилами для підприємств хлібопекарської промисловості»[22].

«Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів, машин, устаткування та інших засобів виробництва, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати законодавству»[22].

«В громадському харчуванні можуть бути небезпечні виробничі чинники, такі як теплові, хімічні, електричні, комбіновані, а також шкідливі виробничі чинники, наприклад, загазованість, запилення, шум, вібрація, інфрачервоне та електромагнітне випромінювання» [23].

«Працівник може відмовитися виконувати роботу, якщо вона становить загрозу для його життя чи здоров'я, для оточуючих людей або для навколишнього середовища»[22].

«У разі виникнення такої ситуації працівник повинен негайно сповістити керівника або роботодавця, і факт небезпечної виробничої ситуації підтверджується відділом охорони праці»[22].

«Керівник (власник) підприємства несе повну відповідальність за створення та підтримання безпечних та нешкідливих умов праці на кожному робочому місці та в кожному структурному підрозділі підприємства» [23].

«Роботодавець створює відповідні служби та призначає посадових осіб для вирішення питань з охорони праці»[22]:

- «вони затверджують інструкції про свої обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій, а також контролюють їх додержання»[22].;

- «роботодавець спільно з сторонами колективного договору розробляє та реалізує комплексні заходи для досягнення нормативів охорони праці»[22];

- «враховуючи змінюються обставини, роботодавець забезпечує виконання профілактичних заходів» [22];

- «роботодавець впроваджує передові технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, а також враховує вимоги ергономіки та позитивний досвід з охорони праці» [22];

- «він забезпечує належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, та здійснює моніторинг за їх технічним станом» [22];

- «роботодавець організовує проведення аудиту охорони праці, лабораторних досліджень умов праці, оцінку технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестацію робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці» [22];

- «він розробляє і затверджує положення, інструкції та інші акти з охорони праці, що діють у межах підприємства, та забезпечує безоплатно працівників нормативно-правовими актами та актами підприємства з охорони праці» [22];

- «він також здійснює контроль за дотриманням працівниками технологічних процесів, правил поведіння з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту» [22];

- «роботодавець організовує пропаганду безпечних методів праці та співробітництво з працівниками у галузі охорони праці» [22].

«Працівник зобов'язаний:

- «він відповідає за особисту безпеку і здоров'я, а також за безпеку і здоров'я оточуючих людей в процесі виконання будь-яких робіт чи під час перебування на території підприємства» [22];

- «роботодавець забезпечує, щоб працівники знали і виконували вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, правила поведіння з машинами, механізмами, устаткуванням та іншими засобами виробництва, а також користувалися засобами колективного та індивідуального захисту» [22];

- «вони також проходять у встановленому законодавством порядку попередні та періодичні медичні огляди» [22].

«роботодавець зобов'язаний забезпечити за свій рахунок придбання, комплектування, видачу та утримання засобів індивідуального захисту відповідно до нормативно-правових актів з охорони праці та колективного договору» [22].

«На ПРАТ "Дніпропетровський хлібзавод №9", яке спеціалізується на виробництві хлібобулочних виробів, дотримання правил техніки безпеки має велике значення. Підприємство відповідально ставиться до зобов'язань з охорони праці, і головний керівник з охорони праці несе за це відповідальність» [22].

З метою впровадження безпечних умов праці під час роботи на лінії з виробництва здобних виробів було розроблено карту безпеки праці (рис. 5.1), в якій наведено особливості та умови роботи оператора тістомісильної машини.

Карта безпеки праці, спеціально розроблена для забезпечення безпечних умов праці оператора тістомісильної машини на лінії з виробництва здобних виробів. Ця карта включає в себе деталізовані інструкції та рекомендації щодо безпеки, які стосуються особливостей і умов роботи на даній машині.

«Оператор тістомісильної машини зазвичай стикається з ризиками, пов'язаними з механічними частинами машини, небезпекою ураження електричним струмом, а також з можливими травмами через неправильне використання або недотримання безпечних процедур» [22].

Оператор тістомісильної машини зазвичай стикається з різними ризиками, які включають механічні частини машини, можливість ураження електричним струмом, а також потенційні травми через неправильне використання або недотримання безпечних процедур. Карта безпеки праці деталізує превентивні заходи і заходи захисту, які оператор повинен дотримуватися, щоб уникнути таких небезпечних ситуацій.

Наприклад, вона може включати інструкції щодо регулярної перевірки стану механізмів машини перед використанням, правильної процедури включення та відключення обладнання, використання захисного обладнання.

<b>ПРАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9»</b>	
<p style="text-align: center;"><i>1. Загальна інформація</i></p> <p>Посада: оператор тістомісильної машини.</p> <p>Тривалість робочого часу: 1 зміна. 7:00-16:30</p> <p>Проходження медогляду: 1 раз на рік.</p> <p>Проходження повторного інструктажу з охорони праці: 1 раз на 6 місяців.</p> <p>Термін дії карти: 07.06.2029, при умові не введення змін в хід технологічного процесу.</p>	<p style="text-align: center;"><i>2. Забезпечення одягом та ЗІЗ</i></p> <p>Халат білий - черговий.</p> <p>Головний убір: шапочка для волосся, одноразова - 1 раз на зміну, багаторазова - до зносу.</p> <p>Закрите взуття з гумовою підошвою - 1 раз на рік.</p>
<p style="text-align: center;"><i>3. Вимоги перед початком роботи</i></p> <p>Працівник повинен залишити всі сторонні речі у роздягальні, перевірити стан спецодягу та надіти його.</p> <p>Перед входом у цех працівник повинен вимити руки.</p> <p>Працівник повинен підготувати робочу зону до безпечної роботи, перевіривши справність обладнання та чистоту робочої зони і інструментів роботи.</p> <p>Про виявленні при огляді порушення або недоліки працівник повинен доповісти керівнику і не приступати до роботи до усунення порушень.</p>	<p style="text-align: center;"><i>4. Вимоги під час роботи</i></p> <p>Працівник зобов'язаний виконувати тільки ту роботу, по якій пройшов навчання і до якого допущений.</p> <p>Забороняється довіряти свою роботу ненависним і стороннім особам</p> <p>Робітник повинен використовувати необхідні для роботи справне обладнання, устаткування, інструменти.</p>
<p style="text-align: center;"><i>5. Вимоги охорони праці після закінчення роботи</i></p> <p>Працівник повинен привести в порядок робоче місце, інструменти, пристосування прибрати у відповідне місце.</p> <p>Працівник повинен зняти і віддати на зберігання спецодяг та інші засоби захисту.</p> <p>Працівник повинен повідомити керівника і змінника про всі порушення і зауваження виявлені під час робочої зміни.</p>	<p style="text-align: center;"><i>6. Вимоги охорони праці в надзвичайних ситуаціях</i></p> <p>При виникненні ситуації, що може призвести до нещасних випадків слід негайно припинити роботу, вимкнути працюючі обладнання та доповісти керівнику робіт.</p> <p>При отриманні травми, отруєнні або захворюванні потерпілому необхідно надати першу долікарську допомогу.</p>

Рисунок 5.1 – Карта безпеки праці оператора тістомісильної машини

Карта безпеки праці містить такі пункти, як правила користування машинами, процедури експлуатації, необхідні заходи безпеки» [22].

## 5.2 Утилізація відходів виробництва

Будь-яке виробництво не може працювати зовсім без відходів сировини або готової продукції. Щоб забезпечити сталість та екологічну прийнятність

виробництва розробляються методи утилізації відходів харчової промисловості. Відходи харчової промисловості бувають у вигляді харчової сировини та готової продукції, стічних відпрацьованих вод (наприклад від миття приборів та апаратів), залишків упаковочних матеріалів.

Утилізація відходів - це процес обробки, переробки або використання відходів з метою зменшення їх негативного впливу на навколишнє середовище та збереження ресурсів. Ось деякі основні аспекти утилізації відходів:

1. Переробка включає в себе перетворення відходів у нові продукти або матеріали. Наприклад, переробка пластику для виготовлення нових пластикових виробів.

2. Вторинне використання. Деякі види відходів можуть бути використані повторно безпосередньо, наприклад, повторне використання скляної тари.

3. Компостування застосовується для органічних відходів, таких як їжа, листя або газонний клапнок. Вони піддаються спеціальному процесу розкладання для отримання компосту, який може бути використаний як природне добриво.

4. Енергетичне використання. Деякі види відходів можуть бути використані для виробництва енергії, наприклад, спалювання відходів для отримання тепла або електроенергії

5. Зменшення виробництва відходів передбачає зменшення кількості відходів, що утворюються, шляхом оптимізації процесів виробництва та споживання.

Утилізація відходів є важливим елементом сталого розвитку та допомагає зменшити негативний вплив людини на довкілля.

Досліджуване підприємство співпрацює з компаніями які спеціалізуються на переробці та утилізації відходів. Також на підприємстві ретельно контролюється ситуація з відходами виробництва, контролюються обсяги, методи та ефективність їх утилізації або переробки, залежно від природи походження відходів. Регулярне спостереження за станом промислових відходів



дає можливість своєчасно помічати проблеми та знаходити способи їх вирішення.

Способом зменшення забруднення навколишнього середовища відпрацьованими стічними водами є встановлення фільтрів на водостічних системах.

Одним із способів утилізації готової продукції хлібопекарської промисловості, яку забракували на етапі фасування з причин невідповідності якості, є сушка виробів та їх експорт на тваринницькі ферми у якості кормів. Такий спосіб забезпечує ефективне використання побічних продуктів промисловості та збереження екології.

Також на ПРАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9» для працівників регулярно проводяться навчальні інструктажі щодо важливості та правильної утилізації відходів на виробництві.

#### Висновки за розділом

Проведено дослідження елементів охорони праці та захисту навколишнього середовища. У ході цього дослідження було виявлено, що харчове підприємство ПРАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9» стежить за ситуацією з відходами харчового виробництва та займається їх утилізацією. Також було розроблено карту безпеки праці оператора тістомісильної машини.

## 6 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ

За вихідними даними проєкту удосконалення тістомісильного відділення технологічної лінії з виробництва здобних виробів в умовах приватного акціонерного товариства «Дніпропетровський хлібзавод №9» проводимо розрахунок необхідних техніко-економічних показників, які в сукупності будуть визначати загальну фінансову ефективність проєкту.

Для розрахунків будемо використовувати вихідні параметри кондитерського цеху при виробництві виробів здобних, які представлені у (табл. 6.1).

Таблиця 6.1 – Вихідні дані проєкту

Показники	Значення показника
Вид готової продукції	Здобні вироби
Обсяг сировини, що поступає на переробку, т	84000
Усереднена ціна 1 т продукту, грн.	20000,00
Вихід кінцевої продукції, %	133
Кількість основних робітників, осіб	20
Середньомісячна зарплата робітника, грн.	9200,00
Річні витрати електроенергії, кВт	2500
Ціна 1 кВт / год. електроенергії, грн.	4,32

Для проведення економічної оцінки проєкту необхідно визначити наступні показники:

1. «Вартість кінцевого продукту ( $B_{кн}$ ), грн.:

$$B_{к.п.} = Q_{сир} \cdot C_{сир} \quad (6.2)$$

де  $C_{\text{порт}}$  – вартість кінцевого продукту, грн» [20].

$$В_{\text{кп}} = 84000 * 20000 = 1680000000 \text{ грн}$$

2. «Вартість основних виробничих фондів, грн.:

$$C_o = C_{\text{буд}} + C_{\text{об}} + C_n, \quad (6.3)$$

де  $C_{\text{буд}}, C_{\text{об}}$  – відповідно вартість виробничої будівлі та встановленого обладнання;

$C_n$  – вартість приладів, пристроїв, інструменту, інвентарю» [20].

3. «Вартість виробничої будівлі:

$$C_{\text{буд}} = C'_{\text{буд}} * F = 22320 * 208 = 4642560 \text{ грн}, \quad (6.4)$$

де  $C'_{\text{буд}}=22320$  грн/м<sup>2</sup> – середня вартість будівельно-монтажних робіт, віднесена до площі цеху з виробництва виробів здобних;

$F = 208$  м<sup>2</sup> – виробнича площа цеху» [20].

4. «Вартість встановленого обладнання на одиницю площі цеху:

$$C_{об} = C'_{об} * F = 11562 * 208 = 239616 \text{ грн}, \quad (6.5)$$

де  $C'_{об} = 11562 \text{ грн/м}^2$  – середня вартість встановленого обладнання віднесена до виробничої площі цеху» [20].

5. «Вартість приладів, інструментів та інвентарю:

$$C_n = C'_n * F = 1750 * 208 = 364000 \text{ грн.}, \quad (6.6)$$

де  $C'_n = 1750 \text{ грн/м}^2$  – середня вартість , інструментів та приладів, віднесена до площі цеху» [20].

Розраховані значення підставляємо у формулу 6.3 та визначаємо вартість основних виробничих фондів:

$$C_o = 4642560 + 239616 + 364000 = 5246176 \text{ грн.}$$

6. «Річний фонд заробітної плати:

Повний річний фонд на заробітну плату виробничих робітників:

$$C_{пр.п} = C_{осн} + C_{дод} + C_{нар} , \quad (6.7)$$

де  $C_{осн}$  – основна заробітна плата виробничих робітників, грн.;

$C_{дод}$  – додаткова заробітна плата робітників, грн.;

$C_{нар}$  – додаткові нарахування до заробітної плати, грн.» [20].

7. «Основна заробітна плата виробничого робітника:

$$C_{осн} = ЗП_c \cdot C_n \cdot 12, \quad (6.8)$$

де  $C_n$  – годинна тарифна ставка робітника, нарахована по V розряду (згідно «Положення про оплату праці», приймаємо  $C_n=21,55$  грн./год);

$ЗП_c$  – середня заробітна плата робітника, грн» [20].

$$C_{осн} = 9200 \cdot 21,55 \cdot 12 = 2379120 \text{ грн}$$

Оскільки кількість виробничих робітників складає 20, то  $C_{осн} = 47582400$  грн/рік.

8. «Додаткову заробітну плату виробничих робітників:

$$C_{дод} = 0,12 * C_{осн} = 0,12 * 47582400 = 5709888 \text{ грн} \quad (6.9)$$

9. Нарахування до заробітної плати робітників:

$$C_{нар} = 0,3719 * (C_{осн} + C_{дод}) = 0,3719 * 47582400 + 5709888 = 53292288 \text{ грн.} \quad (6.10)» [20].$$

Отже повний річний фонд на заробітну плату складає:

$$\text{Спр. п.} = 47582400 + 5709888 + 53292288 = 106584576 \text{ грн.}$$

10. Затрати на ТО:

$$\text{ТО} = 0,045 * C_0 = 0,045 * 5246176 = 236077,92 \text{ грн.} \quad (6.11)$$

11. Амортизаційні відрахування визначаємо:

$$\text{Ав} = 0,05 * C_0 = 0,05 * 5246176 = 262308,8 \text{ грн.} \quad (6.12)$$

12. «Витрати на електроенергію:

$$\text{Ноп} = \text{Цвл} * \text{Пз. р.} = 4,32 * 2500 = 10800 \text{ грн.} \quad (6.13)$$

де  $P_{з,р}$  – загальна річна потреба електроенергії включаючи витрати на освітлення» [20].

Затрати на сировину для проєктованого цеху складають  $Z_{сир}=150345236$  грн.

13. Цехові затрати складають 2 % від попередньо підрахованих затрат:

$$Ц_3 = 0,02 \cdot (C_{np.n} + A_B + TO + H_{on.ocs} + Z_{cup}) \quad (6.14)$$

$$Ц_3 = 0,02 * (106584576 + 262308,8 + 236077,92 + 10800 + 150345236) = 2448779,9 \text{ грн.}$$

14. Загальна кількість виробничих затрат:

$$BЗ = C_{np.n} + A_B + TO + H_{on.ocs} + Z_{cup} + Ц_3 \quad (6.15)$$

$$BЗ = (106584576 + 262308,8 + 236077,92 + 10800 + 150345236) + 2448779,9 = 124887778 \text{ грн.}$$

15. Загальна кількість виробничих затрат на 1 т:

$$C = \frac{BЗ}{Q_{np}} = \frac{124887778}{84000} = 1486 \text{ грн.} \quad (6.16)$$

де  $Q_{np}$  – об'єм перероблюваної продукції за рік.

16. Обсяг капіталовкладень на 1 т сировини:

$$K = \frac{C_0}{Q_{np}} = \frac{5246176}{84000} = 62,45 \text{ грн.} \quad (6.17)$$

17. Приведені затрати на 1 т сировини:

$$З = С + 0,15 * К = 1486 + 0,15 * 62,45 = 1495 \text{ грн.} \quad (6.18)$$

Так як ціна обробки сировини на інших подібних підприємствах коштує  $C_{пер} = 21,26$  грн/кг (21260 грн/т), то щоб переробити всю сировину потрібно:

- вартість переробки на стороні

$$ВР = C_{пер} * Q_{пр} = 21260 * 84000 = 1785840000 \text{ грн} \quad (6.19)$$

- вартість переробки за проектом

$$ВР = C_{пер} * Q_{пр} = 21225 * 84000 = 1782900000 \text{ грн}$$

18. Економічний ефект за рік (прибуток):

$$ЕВ = ВР - ВЗ = 1785840000 - 1782900000 = 2940000 \text{ грн.} \quad (6.20)$$

19. Термін окупності капітальних затрат:

$$Ок = \frac{C_0}{ЕВ} = \frac{5246176}{2940000} = 1,7 \text{ року} \quad (6.21)$$



## 20. Рівень рентабельності:

$$P = \frac{E_B}{B_p} = \frac{2940000}{1785840000} = 0,0016 = 0,16\%. \quad (6.22)$$

Таблиця 6.2 – Техніко-економічні показники впроваджуваного проекту

Показники	Варіант		Відхилення +/-
	Базовий	Проектний	
1	2	3	4
Вид готової продукції	Здобні вироби	Здобні вироби	-
Обсяг сировини, що поступає на обробку, т/рік	84000	84000	-
Вартість продукту, грн.	1680000000	1680000000	-
Кількість основних робочих, люд.	20	20	-
Експлуатаційні затрати по переробці сировини, грн. всього:	259884780,6	259884580,6	-2000
в тому числі:			
- заробітна плата з нарахуваннями	106584576	106584576	-
- амортизаційні відрахування по приміщенню та обладнанню	261308,8	262308,8	+1000

## Продовження табл. 6.2

- затрати ТО приміщення, обладнання	234079,9	236079,9	-2000
- затрати на електроенергію	10800	10800	-
- затрати на сировину по собі вартості	150345236	150345236	-
- цехові затрати	2448779,9	2448779,9	-
Вартість переробки сировини на стороні, грн	1785840000	-	-
Вартість переробки сировини за проектом, грн	-	17822900000	-
Рівень рентабельності, %	0,1	0,16	+0,06
Прибуток, грн	-	2940000	-
Термін окупності капітальних вкладень, рік	-	1,7	-

### Висновки за розділом

Було проведено розрахунки техніко-економічного обґрунтування удосконалення технологічної лінії з виробництва здобних виробів на ПРАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9», у результаті яких з'ясувалося, що підприємство отримає додатковий дохід розміром 2940000 грн, при заміні діючої тістомісильної машини на продуктивнішу тістомісильну машину, а термін окупності капітальних затрат становитиме всього 1,7 року. Таким чином удосконалення технологічної лінії шляхом заміни тістомісильної машини є вигідним обґрунтованим рішенням.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Компанія ПРАТ «Дніпропетровський хлібзавол №9» є одним з передових виробників хлібу і хлібобулочної продукції у м. Дніпро та його області.

Проаналізовано асортимент продукції, що виготовляється на підприємстві ПРАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9» та надано характеристику сировини для виробництва виробів здобних згідно нормативної документації.

Розглянуто технологічну схему виробничої лінії здобних виробів в умовах підприємства ПРАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9». В результаті огляду технічних характеристик і конструкцій тістомісильних машин було встановлено, що при заміні діючого тістоміса на сучасний тістоміс можна покращити заміс тіста та підвищити його вихід. У якості такого обладнання запропоновано тістомісильну машину німецького виробника Diosna марки Wendel W240A.

Для підтримки правил з охорони праці було розроблено карту безпеки праці для працівників підприємства.

У результаті проведених розрахунків техніко-економічних показників проекту було з'ясовано, що рекомендоване удосконалення технологічної лінії виробництва здобних виробів в умовах приватного акціонерного товариства «Дніпропетровський хлібзавод №9» є техніко-економічно обґрунтованим рішенням. При заміні діючої тістомісильної машини на рекомендовану підприємство отримає додатковий прибуток у розмірі 2940000 грн. Термін окупності вартості новоно обладнання складає 1,7 року.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Офіційний сайт підприємства ПРАТ «Дніпропетровський хлібзавод №9» - [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.hz9.dp.ua/?q=istoriya> .
2. Clarity Довідка - дослідження відкритих джерел про людину, компанію чи організацію. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://clarity-project.info/smida/00378000?year=2020>
3. Новікова О. В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів : навч. посіб. Вид. 2-ге, перероб. та допов. Київ : Ліра-К, 2018. 538 с.
4. «ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови.» [Чинний від 1999 – 08 – 15]. Вид. офіц. Київ : Міністерством агропромислового комплексу України
5. «ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови» [Чинний від 2009 – 01 – 01]. Вид. офіц. Київ : Міністерством агропромислового комплексу України
6. «ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою» [Чинний від 2017 – 07 – 01]. Вид. офіц. Київ : Міністерством агропромислового комплексу України
7. «ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролю якості» [Чинний від 2015 – 02 – 01]. Вид. офіц. Київ : Міністерством агропромислового комплексу України
8. «ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови» [Чинний від 2023 – 11 - 21]. Вид. офіц. Київ : Міністерством агропромислового комплексу України
9. «ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови. З поправкою» [Чинний від 2007 – 01 – 01 ]. Вид. офіц. Київ : Міністерством агропромислового комплексу України
10. «ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови. Зі змінами та поправками» [Чинний від 2006 – 07 – 01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України

11. «ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови» [Чинний від 2019 – 01 – 01]. . Вид. офіц. Київ : Державне підприємство «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»)
12. «ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі Харчові. Технічні умови» [Чинний від 2010 – 06 – 01]. Офіц. Вид. Київ : Держспоживстандарт України
13. Системи технологій харчових виробництв. Навчальний посібник. Ростовський В. С., Колісник А. В.
14. Офіційне джерело мережі Internet. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://chernous.prom.ua/ua/p13737458-testomes-dlya-krutogo.html>
15. Офіційне джерело мережі Internet. - [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://proftehnika.com.ua/p/1274057468-testomes-spm160-fimak-spiralnyy/?o=tG0FgrPrkLQIV3l-IMkrYg==&gad\\_source=1&gclid=CjwKCAjw5ImwBhBtEiwAFHDZx-vcxNiNAeNI3TZGNv9Dj\\_Fr8se-0KENZhdxuM6clf6tavKqv4N7BBoCTYIQA\\_vD\\_BwE](https://proftehnika.com.ua/p/1274057468-testomes-spm160-fimak-spiralnyy/?o=tG0FgrPrkLQIV3l-IMkrYg==&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw5ImwBhBtEiwAFHDZx-vcxNiNAeNI3TZGNv9Dj_Fr8se-0KENZhdxuM6clf6tavKqv4N7BBoCTYIQA_vD_BwE)
16. Офіційне джерело мережі Internet. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://proftehnika.com.ua/p/1274075582-testomes-sp-200-m-kumkaya-spiralnyy/?o=tG0FgrPrkLQIV3l-IMkrYg==&gad\\_source=1&gclid=CjwKCAjw5ImwBhBtEiwAFHDZx5x9LSRXflu\\_j50TIn86gVonmUjBIQlkFAH4k3RH5ZjJqBkZSxxd4RoCtZoQA\\_vD\\_BwE](https://proftehnika.com.ua/p/1274075582-testomes-sp-200-m-kumkaya-spiralnyy/?o=tG0FgrPrkLQIV3l-IMkrYg==&gad_source=1&gclid=CjwKCAjw5ImwBhBtEiwAFHDZx5x9LSRXflu_j50TIn86gVonmUjBIQlkFAH4k3RH5ZjJqBkZSxxd4RoCtZoQA_vD_BwE)
17. Офіційне джерело мережі Internet.-[Електронний ресурс]. Режим доступу: [https://prom.ua/ua/p1834612907-testomesilnyaya-mashina-podkatnoj.html?utm\\_source=google\\_pmax&utm\\_medium=cpc&utm\\_content=pmax&utm\\_campaign=Pmax\\_cpa\\_50\\_b2b&gad\\_source=1&gclid=EAIAIQobChMIImfTop5XRhgMVsvyRBR0q1QVyEAQYDCABEG\\_LBYvD\\_BwE](https://prom.ua/ua/p1834612907-testomesilnyaya-mashina-podkatnoj.html?utm_source=google_pmax&utm_medium=cpc&utm_content=pmax&utm_campaign=Pmax_cpa_50_b2b&gad_source=1&gclid=EAIAIQobChMIImfTop5XRhgMVsvyRBR0q1QVyEAQYDCABEG_LBYvD_BwE)
18. Офіційне джерело мережі Internet. – [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://bakito.com/tproduct/711881363-914413086241-tstomsi-diosnavendel>

19. Дробот В.І. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві. Задачник. К.: Кондор. 2010. 160 с
20. Розрахунки обладнання харчових виробництв / Ялпачик В.Ф. та інші. Навчальний посібник. Мелітополь: Видавничий будинок ММД, 2014. 264с.
21. Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни «Контроль якості та безпеки харчових продуктів» для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 181 «Харчові технології» ОПП «Харчові технології». Укладач Яна ГЕЗЬ.
22. Офіційне джерело мережі Internet. - [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>
23. Основи охорони праці : підручник / М. С. Одарченко, А. М. Одарченко, В. І. Степанов, Я. М. Черненко. – Х. : Стиль-Издат, 2017. – 334 с