



# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Навчально-науковий інженерно-технічний інститут ім. акад. І.С. Гулоґо  
Кафедра Технологічного обладнання та комп'ютерних технологій проектування  
Освітній ступінь магістр

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»  
(шифр і назва)

Освітня програма «Інжиніринг харчових виробництв»  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ТОКТП  
Микола ЯКИМЧУК

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 року

## **ЗАВДАННЯ** НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Алюшкіна Владислава Валерійовича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту (роботи) Удосконалення та визначення раціональних параметрів функціонального модуля тістоокруглювача Haton BV CR 59

керівник проекту (роботи) Якобчук Роман Леонідович, доц., кандидат тех. наук

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «20» листопада 2023 р. № 940-кс

2. Строк подання здобувачем роботи «01» лютого 2024р.

3. Вихідні дані до роботи 1. Технічний паспорт обладнання.

2. Кресленики обладнання. 3. Навчальна та спеціальна література

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Реферат; Зміст; Вступ; Аналітичний огляд стану питання; Методика проведення досліджень; Дослідна частина та узагальнення результатів; Обґрунтування модернізації; Устрій та принцип роботи модернізованого об'єкту проектування; Розрахункова частина; Підбір конструкційних матеріалів; Технологія машинобудування; Правила монтажу, експлуатації та ремонту обладнання; Автоматичний контроль та управління об'єктом проектування; Заходи з охорони праці; Охорона довкілля; Маркетингове обґрунтування проекту; Висновки; Список використаних джерел; Висновки.

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

Загальний вигляд обладнання – 2 аркуші, Технологія машинобудування – 1 аркуш, Складальні одиниці обладнання – 3, НДР – 2 аркуші

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: «21» листопада 2023 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Строк виконання етапів проекту (роботи)	Примітка
1	<i>Реферат, зміст</i>	22.11.2023	
2	<i>Вступ</i>	25.11.2023	
3	<i>Аналіз сучасного стану об'єкта дослідження, вибір і обґрунтування напрямку дослідження</i>	30.11.2023	
4	<i>Розробка нового технічного рішення об'єкту дослідження</i>	15.12.2023	
5	<i>Дослідна частина та узагальнення результатів</i>	23.12.2023	
6	<i>Розрахункова частина</i>	02.01.2024	
7	<i>Принципи автоматизованого управління об'єктом проектування</i>	12.01.2024	
8	<i>Заходи з охорони праці та охорони довкілля</i>	15.01.2024	
9	<i>Маркетингове обґрунтування проекту висновки</i>	23.01.2024	
10	<i>Висновки</i>	29.01.2024	
11	<i>Список використаних літературних джерел</i>	29.01.2024	
12	<i>Графічна частина: 5 аркушів формату А1</i>	30.01.2024	
13	<i>Подача кваліфікаційної роботи на кафедру</i>	01.02.2024	
14			

**Здобувач** \_\_\_\_\_  
( підпис )

**Владислав АЛЮШКІН**  
(ім'я та прізвище)

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

**Роман ЯКОБЧУК**  
(ім'я та прізвище)

## РЕФЕРАТ

«Удосконалення та визначення раціональних параметрів функціонального модуля тістоокруглювача Haton BV CR 59» «Галузеве машинобудування». - Навчально-науковий Інженерно-технічний інститут ім.акад. І.С. Гулого. - Київ, 2024

Об'єкт дослідження – методи та засоби оптимізації роботи обладнання округлення тіста.

Предмет дослідження – підвищення продуктивності тістоокруглювача.

В кваліфікаційній роботі розглянуто вплив конструктивних параметрів конусної машини округлення тіста Haton BV CR 59 на процес обробки тістових заготовок та запропоновано заходи з модернізації.

Ключові слова: механічна обробка заготовок тіста, конусний округлювач, електропривод, оптимізація виробництва, маркетингова стратегія.

<i>Відповідальна організація</i> <b>НУХТ</b>	<i>Документ затверджено</i> Якимчук М.В.	<i>Вид документа</i> <b>Пояснювальна записка</b>		<i>Статус документа</i>		
<i>Власник документа</i> <b>НУХТ</b>	<i>Розробник документа</i> Аляшкін В.В.	<i>Назва, додаткова назва</i> <b>Реферат</b>	<b>221851.KP.09.000 ПЗ</b>			
	<i>Технічне узгодження</i> Якобчук Р.Л.		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> <b>UA</b>	

## ABSTRACT

"Improvement and determination of rational parameters of the functional module of the Haton BV CR 59 dough rounder" "Industrial mechanical engineering". - Educational and Scientific Engineering and Technical Institute named after Acad. I.S. Gulogo - Kyiv, 2024

The object of research is methods and means of optimizing the operation of dough rounding equipment.

The subject of the research is improving the productivity of the dough rounder.

In the qualification work, the influence of the design parameters of the conical dough rounding machine Haton BV CR 59 on the process of processing dough blanks was considered and modernization measures were proposed.

Key words: mechanical processing of dough blanks, cone rounder, electric drive, production optimization, marketing strategy.

## ЗМІСТ

Реферат.....	3
Вступ .....	7
1. Аналіз сучасного стану об'єкта досліджень вибір і обґрунтування напрямку досліджень.	
1.1 Аналіз профільного сектору ринку щодо пропозицій для засобів зокруглення тіста.....	9
1.2 Визначення прототипу агрегату для округлювання.....	24
1.3 Характеристика вихідної сировини та вихідної продукції.....	24
1.4 Пошук можливостей щодо модернізації прототипу.....	25
1.5 Висновки.....	26
2. Розробка нового технічного рішення об'єкту дослідження	
2.1 Будова прототипу агрегату для округлювання тіста.....	27
2.2 Особливості функціонування агрегату для округлювання тіста.....	31
2.3 Загальні конструктивні рішення.....	32
2.4 Вибір конструкційних матеріалів.....	33
3. Дослідна частина та узагальнення результатів	
3.1 Об'єкт та предмет досліджень.....	34
3.2 Опис експериментальної установки чи імітаційної моделі об'єкту досліджень.....	35
3.3 Методика проведення дослідження.....	35
3.4 Устрій та принцип роботи модернізованого об'єкту проектування.....	39
3.5 Висновок.....	40
4. Розрахункова частина	
4.1 Технологічний розрахунок.....	41
4.2 Конструктивний розрахунок.....	42
4.3 Енергетичний розрахунок.....	45
4.4 Технологічний маршрут складання вузла обдуву конуса.....	47
4.5 Вимоги до монтажу, експлуатації, ремонту та технологічного обслуговування обладнання.....	48
4.6 Висновки.....	60
5. Принципи атоматизованого управління об'єктом проектування	
5.1 Система управління технологічним процесом.....	61
6. Заходи з охорони праці та захисту довкілля	
6.1 Охорона праці.....	65
6.2 Екологічна безпека.....	67
6.3 Висновки.....	70

<i>Відповідальна організація</i> <b>НУХТ</b>	<i>Документ затверджено</i> Якимчук М.В.	<i>Вид документа</i> <b>Пояснювальна записка</b>	<i>Статус документа</i>			
<i>Власник документа</i> <b>НУХТ</b>	<i>Разробник документа</i> Алюшкін В.В.	<i>Назва, додаткова назва</i> <b>Зміст</b>	<b>221851.KP.09.000 ПЗ</b>			
	<i>Технічне узгодження</i> Якобчук Р.Л.		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> <b>UA</b>	

7. Маркетингове обґрунтування проекту	
7.1 Техніко-економічний розрахунок.....	71
7.2 Маркетингове обґрунтування.....	79
7.3 Соціальне обґрунтування розроблюваних заходів.....	87
7.4 Висновки.....	89
Висновки.....	90
Список використаних літературних джерел.....	91

## ВСТУП

**Актуальність теми роботи.** Одним з безпекових аспектів сучасного світу є продовольча безпека. Безпосередньо продовольча безпека забезпечується за рахунок розвитку таких основних галузей як рослинництво, тваринництво та суміжних секторів переробки та виготовлення продуктів харчування (з урахуванням ступеню переробки початкової сировини).

Хліб та хлібобулочні вироби є стратегічною продукцією, що складає базисну основу харчової промисловості держави та є одночасно продуктом високої соціальної значимості. Однак, дослідження статистичних зведень профільних державних відомств [1 – 5], засвідчує від'ємну галузеву динаміку в останні роки (2015/2022):

– в досліджуваному періоді зафіксоване зниження виробництва загальної хлібної продукції на 35,5 %; також зафіксоване відповідне зниження споживання хлібної продукції на 6,4 %.

Встановлені фактори свідчать про зниження рентабельності та росту споживчих цін на досліджувану продукцію, відповідно до чого в цій галузі існує необхідність розробки та впровадження рішень з модернізації та підвищення ефективності функціонування технологічного обладнання, враховуючи, що Україна є однією з основних країн продуктозабезпечення, у тому числі продукції хлібопекарного виробництва, існують актуальні аспекти (що зокрема вказують на доцільність вивчення даного питання, які опрацьовується в рамках поточного дослідження), серед яких необхідність пошуку нових ринків збуту та закріплення на вже досягнутих шляхом проходження відповідної сертифікації у країнах-експортерах, для проходження якої необхідна модернізація як окремих виробництв, так і галузі у цілому.

<i>Відповідальна організація</i> <b>НУХТ</b>	<i>Технічне узгодження</i> Якобчук Р.Л.	<i>Вид документа</i> <b>Пояснювальна записка</b>		<i>Статус документа</i>		
<i>Власник документа</i> <b>НУХТ</b>	<i>Розробник документа</i> Алюшкін В.В.	<i>Назва, додаткова назва</i> <b>Вступ</b>	<b>221851.KP.09.000 ПЗ</b>			
	<i>Документ затверджено</i> Якимчук М.В.		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> <b>UA</b>	

**Об'єкт дослідження** – методи та засоби оптимізації роботи обладнання округлення тіста.

**Предмет дослідження** – підвищення продуктивності тістоокруглювача.

**Мета кваліфікаційної роботи** – розробка рішень з модернізації округлювача тіста конусного типу шляхом удосконалення електропривода привода.

Відповідно до поставленої мети, сформовано наступні **задачі роботи**:

- порівняльний аналіз обладнання округлення тіста;
- характеристика вхідного вихідної та готової продукції;
- опис запропонованого технічного рішення, будова;
- вибір конструкційних матеріалів;
- розрахункова частина;
- технологічний маршрут виготовлення деталі;
- вимоги до монтажу, експлуатації та ремонту;
- опис системи управління;
  - заходи з охорони праці та екології;
  - маркетингове та соціальне обґрунтування розроблюваних заходів.

**Наукова новизна.** У поточному дослідженні розроблено комплекс рішення щодо оптимізації роботи лінії виготовлення хлібобулочних виробів, яке базується на модернізації технологічного обладнання та розробці маркетингової стратегії просування та реалізації додаткових об'ємів виробленої продукції.,

**Практичне значення одержаних результатів.** Отримані у даній роботі результати можуть бути використані як додаткові матеріали у ході розробки заходів з модернізації технологічного обладнання підприємств харчової промисловості та формуванні маркетингових стратегій оптимізації продукції відповідних підприємств.

# 1. АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕНЬ ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ НАПРЯМКУ ДОСЛІДЖЕННЯ

## 1.1 Аналіз профільного сектору ринку щодо пропозицій для засобів зокруглення тіста

### 1.1.1 Порівняльний аналіз досліджуваних зразків обладнання

Хлібно-харчова продукція на території України виробляється відповідно до діючих регламентів, таких як ДСТУ 7517:2014 [6], ДСТУ 4583:2006 [7], ДСТУ 4587:2006 [8], ДСТУ 4585:2021 [9] та інших нормативних документів, що регулюють виробництво досліджуваної категорії харчових виробів високої соціальної значимості.

Відповідно до даних Держстату [1 – 5], за результатами 2020 року хлібна продукція склала 2,7 % від загальнодержавного обсягу роздрібного продажу –

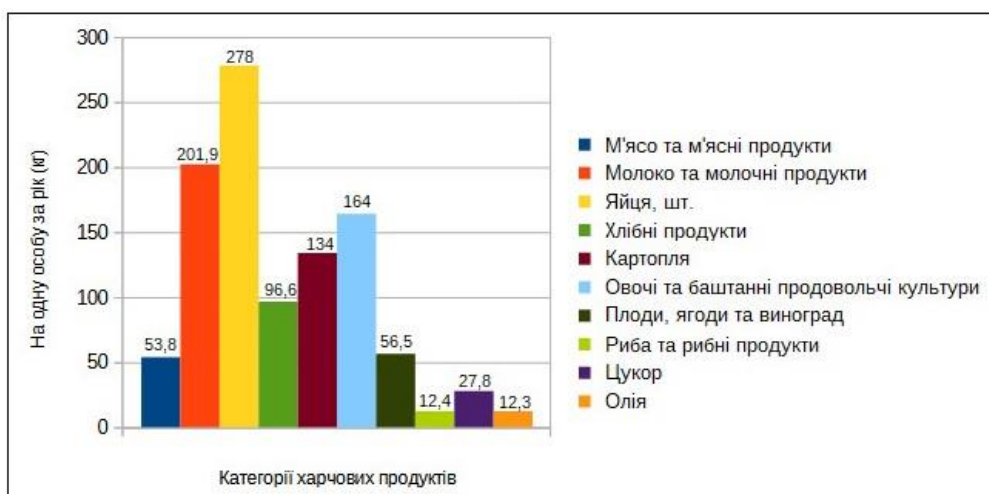


рис. 1. 1

Рисунок 1.1 - Споживання основних продуктів харчування в Україні за результатами 2020 року [5]

Відповідальна організація <b>НУХТ</b>	Технічне узгодження Якимчук Р.Л.	Вид документа <b>Пояснювальна записка</b>	Статус документа			
Власник документа <b>НУХТ</b>	Розробник документа Алюшкін В.В.	Назва, додаткова назва <b>АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕНЬ ВИБІР І ОБГРУНТУВАННЯ НАПРЯМКУ ДОСЛІДЖЕННЯ</b>	<b>221851.KP.09.001 ПЗ</b>			
	Документ затверджено Якимчук М.В.		Інд. змін.	Дата видання	Мова <b>UA</b>	

У межах поточної роботи, цільовий досліджуваний технологічний процес – це округлювання тіста, що використовується при виробництві хлібно-харчової продукції з метою надання дозованому борошняному виробу округлої форми у відповідності до вимог ДСТУ 7517:2014 [6], ДСТУ 4583:2006 [7], ДСТУ 4587:2006 [8], ДСТУ 4585:2021 [9] (рис. 1.2) [10 – 12].

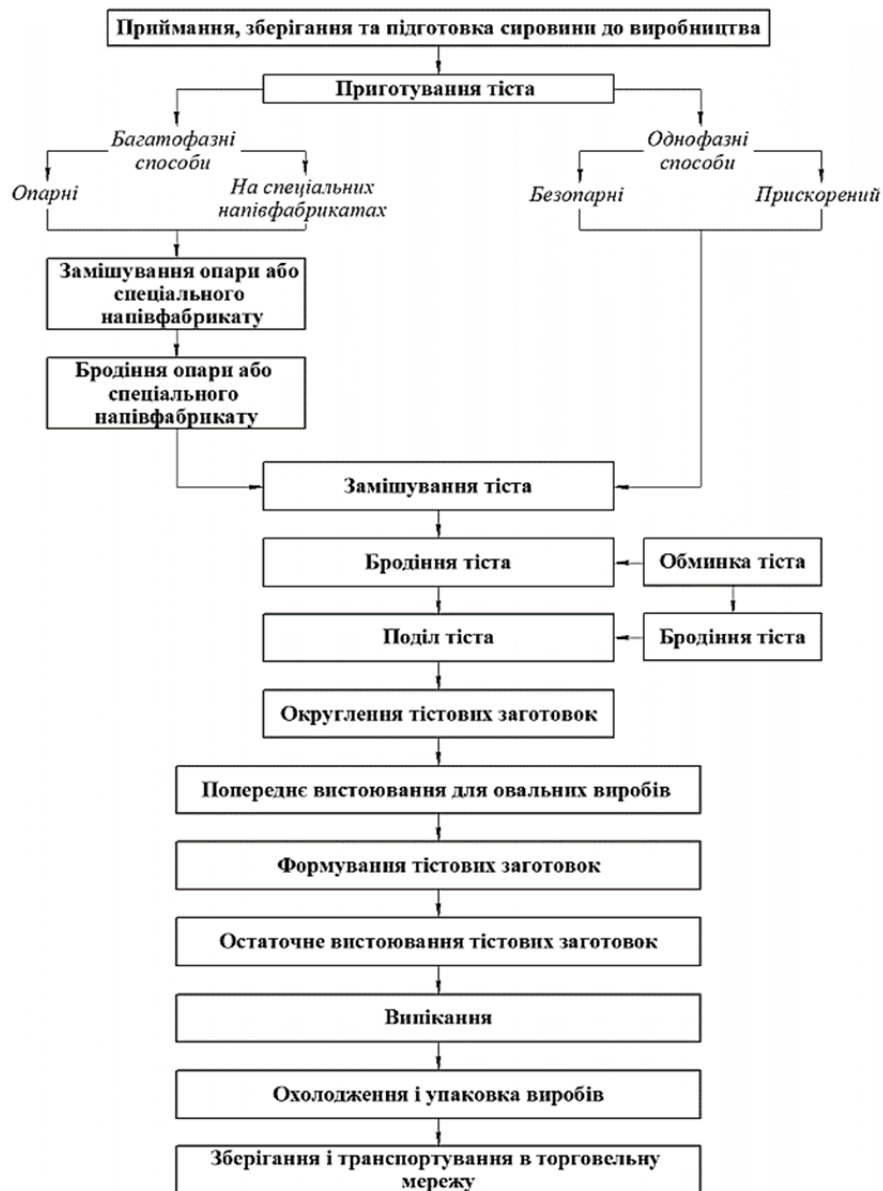


Рисунок 1.2 – Узагальнена структурно-потокowa схема виробництва хлібно-харчової продукції з залученням технологічного процесу округлювання дозованого борошняного виробу [10 – 12]

Типова апаратно-апаратурна схема виробництва хлібно-харчової продукції з залученням технологічного процесу округлювання дозованого борошняного виробу вказана на рис. 1.3 [10 – 12].

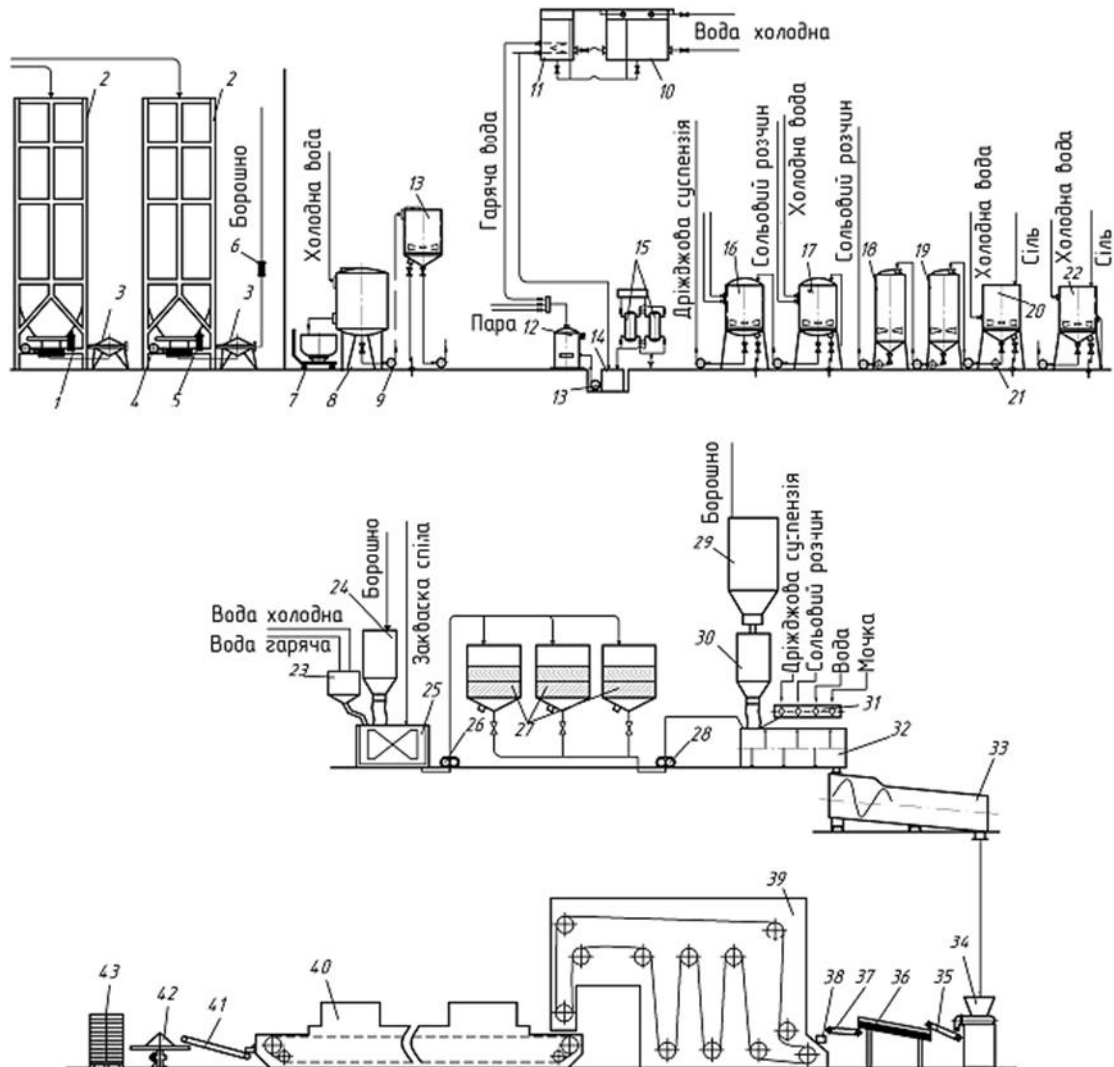


Рисунок 1.3 – Типова апаратно-апаратурна схема виробництва хлібно-харчової продукції з залученням технологічного процесу округлювання дозованого борошняного виробу [11]

Відповідно до рис. 1.3: 1,5 – система пневматичного транспортування борошна; 2 – тканинний силос; 3 – вібропросіювач борошна; 4 – металоконструкції силосів; 6 – магнітовловлювач; 7 – діжа для мочки; 8 – установка для приготування мочки; 9 – насос для мочки; 10 – бак для холодної води; 11 – бак гарячої води; 12 – парогенератор; 13 – напірна ємність для

мочки; 14 – бак конденсату; 15 – установка хімводоочищення; 16 – витратна ємність для охолодження дріжджової суспензії; 17 – ємність для приготування дріжджової суспензії; 18, 19 – ємність для зберігання сольового розчину; 20,22 – ємність для приготування сольового розчину; 21 – монжус; 23 – дозатор води; 24 – дозатор борошна; 25 – заварювальна машина; 26 – насос для перекачування закваски; 27 – ємність для бродіння закваски; 28 – насос для перекачування спілої закваски; 29 – виробничий силос; 30 – дозатор борошна; 31 – дозувальна станція для рідких компонентів; 32 – тістомісильна машина для тіста; 33 – корито для бродіння тіста; 34 – тістоподільна машина; 35 – транспортер; 36 – стрічковий округлювач; 37 – транспортер; 38 – посадчик; 39 – шафа остаточного вистоювання; 40 – піч тунельна; 41 – транспортер; 42 – циркуляційний стіл; 43 – вагонетка.

У виробництві хлібно-харчової продукції застосовуються тістоокруглюючі агрегати конструктивного виконання, що наведено нижче [10 – 16].

1) Тістоокруглювальні машини з циліндричною несучою поверхнею і спіральною формуючою поверхнею, що її охоплює (рис. 1.4, а). Такі машини широко поширені за кордоном для заокруглення тестових заготовок із пшеничного борошна масою від 0,8 до 2 кг.

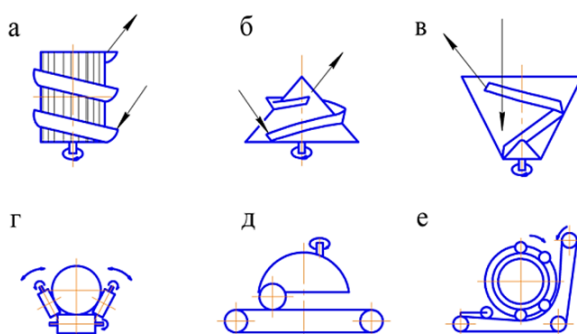


Рисунок 1.4 – Варіації конструктивного виконання тістоокруглюючих агрегатів, що застосовуються у виробництві хлібно-харчової продукції [12]

Округлювачі цього типу відрізняються тим, що вони мають найдовшу формуючу ділянку (розгорнута довжина жолоба досягає 4,5 м). Тривалість округлення легко регулюється шляхом зміни місця завантаження заготовок по висоті циліндра, для чого останній повертають певний кут навколо вертикальної осі. До недоліків слід віднести дещо неправильну сферичну форму заготівлі внаслідок недостатнього її обертання навколо горизонтальної осі, що здійснюється за рахунок вертикального переміщення останньої циліндричної поверхні.

2) Тістоокруглювальні машини з конічною зовнішньою поверхнею, що несе, і конічною зовнішньою формуючою спіраллю (див. рис. 1.4, б). Ці машини застосовуються для закруглення заготовок із пшеничного тіста масою від 0,4 до 1,8 кг. На кінцях округлювача можуть розташовуватися дві і більше формуючих спіралі, якими заготовка проходить послідовно. Довжина шляху формування регулюється аналогічно округлювачу, розглянутому вище.

3) Тістоокруглювальні машини з конічною внутрішньою (чашеподібною) несучою поверхнею та конічною внутрішньою формуючою спіраллю (див. рис. 1.4, в). Ці машини знайшли найбільш широке поширення для заокруглення пшеничних тестових заготовок масою від 0,1 до 1,2 кг через простоту конструкції. Вони мають порівняно коротку формуючу ділянку та невеликі межі її регулювання. Форма заготовок некуляста, механічна дія на заготівлю недостатня.

4) Стрічкові тістоокруглювальні машини з горизонтальним несучим стрічковим транспортером та двома похилими транспортерами, що виконують одночасно функції формуючих та несучих поверхонь (див. рис. 1.4, г.).

Основною перевагою таких машин є те, що завдяки руху стрічок транспортерів у протилежних напрямках та з різною швидкістю фактична довжина формуючої ділянки у кілька разів перевищує довжину робочої ділянки машини. В результаті досягається хороше опрацювання поверхні заготовок, але форма не строго сферична, проте в розстойнику тестові заготовки приймають правильну симетричну форму.

5) Тістоокруглювальні машини з плоскою горизонтальною несучою поверхнею і сферичною формуючою плитою, що здійснює плоский періодичний круговий рух і періодичний підйом, звільнення від закруглених заготовок і переміщення на новий ряд заготовок з подальшим їх опусканням і заокругленням (див. рис. 1.4, д). Такі машини призначені для заокруглення дрібноштучних булочних виробів масою від 0,02 до 0,15 кг, що виходять із багаторядних тестоділювальних машин, і зазвичай компонуються з дільником в єдиний агрегат.

Округлювачі мають можливість регулювати інтенсивність механічного впливу на тестову заготовку за рахунок зміни нижнього положення формуючої плити, а тривалість заокруглення за рахунок зміни кількості рядів осередків на плиті, що формує. Вплив робочих органів на тісто та їхня геометрія підбираються так, щоб отримати відформовані заготовки у вигляді практично ідеальних кульок.

б) Тістоокруглювальні машини з несучим органом у вигляді пористого барабана та циліндричного піддону, що здійснюють одночасно обертальний та круговий рух (див. рис. 1.4, е.). Роль формуючої поверхні в таких машинах грає транспортерна стрічка, що обгинає барабан і утримує заготовки, а також повертає їх навколо горизонтальної осі за рахунок різниці швидкостей барабана, що несе, і стрічкового транспортера. Ці машини є багаторядними та призначаються для округлення тестових заготовок малих розмірів із пшеничного тесту масою від 0,04 до 0,12 кг. Регулювання на тісто здійснюють, змінюючи притиск до барабана транспортерної стрічки за сет установки змінних барабанів. Округлювачі зазвичай компонуються з багаторядними тістоподільниками в єдиний агрегат.

Нижче наведено конструктивне виконання найбільш використовуваних тістоокруглюючих агрегатів.

Тістоокруглительна машина Т1-ХТН відноситься до машин з конічною внутрішньою (чашеподібною) несучою поверхнею і конічною внутрішньою формуючою спіраллю. Вона складається з основи з приводом, конічної чаші,

що обертається, нерухомої формуючої спіралі, механізму регулювання положення спіралі та її фіксації, повітроводів та електрообладнання (рис. 1.5).

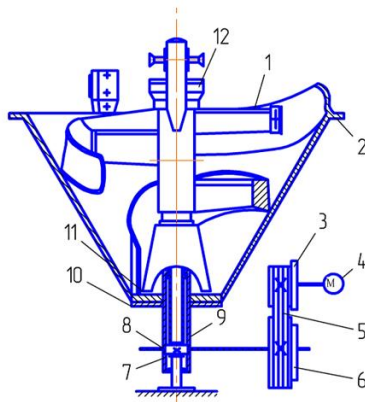


Рисунок 1.5 – Кінематична принципова схема тістоокруглювальної машини Т1-ХТН [12]

За рис. 1.5: 1 – спіраль; 2 – чаша конічна; 3, 6 – шків; 4 – електродвигун; 5 – клинопасова передача; 7, 8 – черв'ячна передача; 9 – маточина; 10 – фланець; 11 – вертикальна вісь. Тут основа являє собою литий чавунний корпус, на якому встановлений електродвигун 4, пов'язаний клинопасовою передачею 5 з черв'ячною передачею 7, 8. У клинопасової передачі 5 передбачені двоступінчасті шків 3 і 6, що дає можливість при перестановці ременів отримувати дві частоти обертання чаші 2. Черв'ячне колесо 8 жорстко закріплено на ступиці 9, до верхнього фланця 10 якої прикріплена конічна чаша 2. Усередині чаші на нерухому вертикальну вісь 11 вільно насаджена спіраль 1, яка утворює з внутрішньою поверхнею чаші жолоб з кутом нахилу, що змінюється до виходу. Верхня частина спіралі закрита кришкою 12 з гвинтом [10].

При обертанні гвинта вся спіраль переміщається в осьовому правлінні, піднімаючись або опускаючись щодо осі 11, створюючи необхідний зазор між внутрішньою поверхнею чаші і кромкою спіралі. Для установки спіралі у місці виходу заготовок у верхній частині осі 11 встановлений диск з дванадцятьма отворами, в які входить фіксатор, що утримує спіраль від повороту (на схемі

не показано). Для запобігання прилипання тестових заготовок до робочих органів у зону формування через два повітроводи подається повітря.

Тістоокруглювач працює в такий спосіб, що шматки тіста надходять від тестоделительной машини по проміжному транспортеру, падають на дно чаші, де, захоплюючись несучою поверхнею чаші, що обертається і переміщаючись по спіральному жолобу, приймають кулясту форму і видаються з округлювача на наступні технологічні операції [12].

Тістоокруглювальна машина Т1-ХТС для дрібноштучних булочних виробів аналогічна попередньої та відрізняється від неї конструкцією спіралі, деякими елементами приводу та зменшеними розмірами. Вона складається з малогабаритної конічної чаші 8, що обертається, всередині якої встановлений спіральний жолоб 6, що має змінний профіль в поперечному перерізі (рис. 1.6). Жолоб виконаний литим з чавуну і укріплений на центральній нерухомій стійці 11. Конічна чаша нижньою основою закріплена на фланці маточини 10. У нижній частині цієї маточини знаходиться черв'ячне колесо 12. Чаша приводиться в обертання від електродвигуна 1 через клинопасову передачу з двоступінчастим. Усі елементи округлювача змонтовані на станині 14 [11].

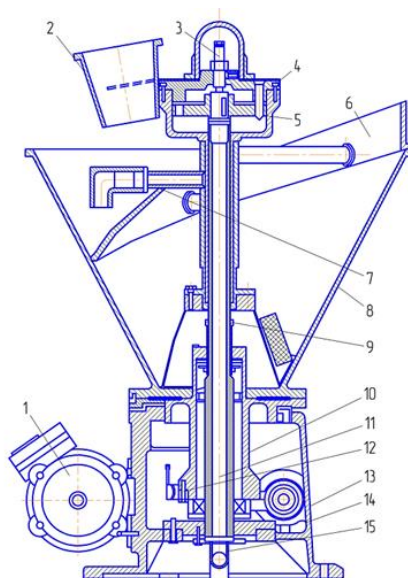


Рисунок 1.6 – Тістоокруглювальна машина Т1-ХТС [13]

Відповідно до рис. 1.6: 1 – електродвигун; 2 – завантажувальний бункер; 3 – гвинт; 4 – болт; 5 – нерухомий диск; 6 – жолоб; 7 – вихідні патрубки; 8 – конічна чаша; 9 – гайка; 10 – маточина; 11 – нерухома стійка; 12 – черв'ячне колесо; 13, 14 – станини; 15 – патрубок. Тут для зміни напрямку потоку заокруглених шматків тіста при виході з машини спіральний жолоб можна повертати і встановлювати щодо нерухомого диска 5 з тридцятьма шістьма отворами, що закріплюється болтом 4. Для регулювання зазору між внутрішньою поверхнею обертової чаші і спіраллю передбачений гвинт 3. за допомогою гайки 9.

Завдяки збільшенню в процесі округлення окружної швидкості заготовок відбувається збільшення інтервалу між ними, що виключає їх здвоювання. Однак у нижній частині машини, де швидкість найменша і підйом спірального жолоба більш крутий, здвоювання шматків тесту можливе. Щоб уникнути цього необхідно забезпечити ритмічну подачу тестових заготовок, а також вживати заходів щодо запобігання їх прилипання до поверхні спіралі. Для цієї мети робочі поверхні спіралі та чаші, а також тестові заготовки обдуваються повітрям, яке подається через патрубок 15, внутрішню порожнину стійки 11.

Тістоокруглювач Т1-ХТС працює аналогічно тістоокруглювач Т1-ХТН, з яким він має високий ступінь уніфікації. Конструктивно округлювач Т1-ХТС може бути агрегований з тістоділителем ХЛС-9, в результаті чого виходить ділильно округлювач А2-ХЛ2-С9.

Тістоокруглювач «Ельген» (Угорщина) відноситься до машин зі стрічковими несучими і формуючими поверхнями (рис. 1.8). Він змонтований на похилій станині 3, розміщеній на тумбах 2 та 4 [15].

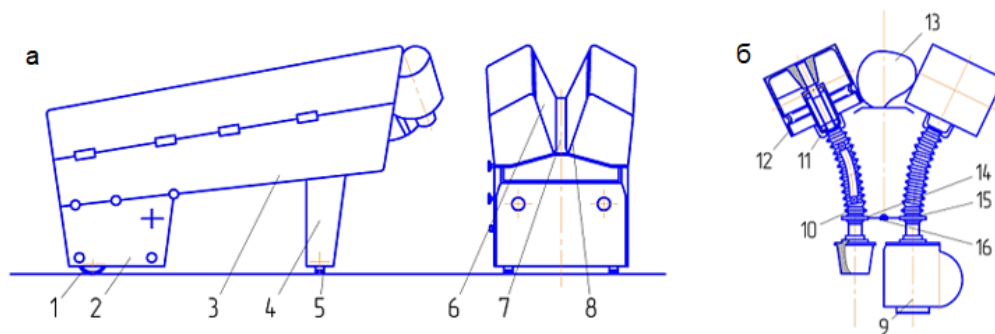


Рисунок 1.8 – Тістоокруглювальна машина «Ельген» [15]

За рис. 1.8: а – загальний вигляд; б – конструкція приводних барабанів; 1 – ролики; 2, 4 – тумби; 3 – станина; 5 – настановні штифти; 6, 8 – транспортери; 7 – нерухома поверхня; 9 – редуктор; 10 – шарнір Гука; 11 – валик; 12 – транспортерна стрічка; 13 – тестова заготівля; 14, 15, 16 – зубчасті колеса. У даному випадку передня тумба встановлена на двох роликах 1, задня – на двох настановних штифтах 5. Роль несучих поверхонь виконують два транспортери 6 і 8, що рухаються у протилежних напрямках. Роль формуючої поверхні виконують самі транспортери та нерухома поверхня 7 між транспортерами. Привід, що складається з електродвигуна та черв'ячного редуктора, розташований на тумбі 2 [15].

За результатами аналітичного огляду встановлено, що існує ряд типових конструктивних рішень щодо виконання операції з округлення тіста, що розглянуті вище.

Аналіз профільних публікацій сучасних досліджень [17] впливу механічної обробки на якість тіста та подальшого хлібно-харчового продукту (рис. 1.9), дозволяє вивчити корелятивність досліджуваних параметрів з варіативністю конструктивного виконання механічних засобів округлення тіста.

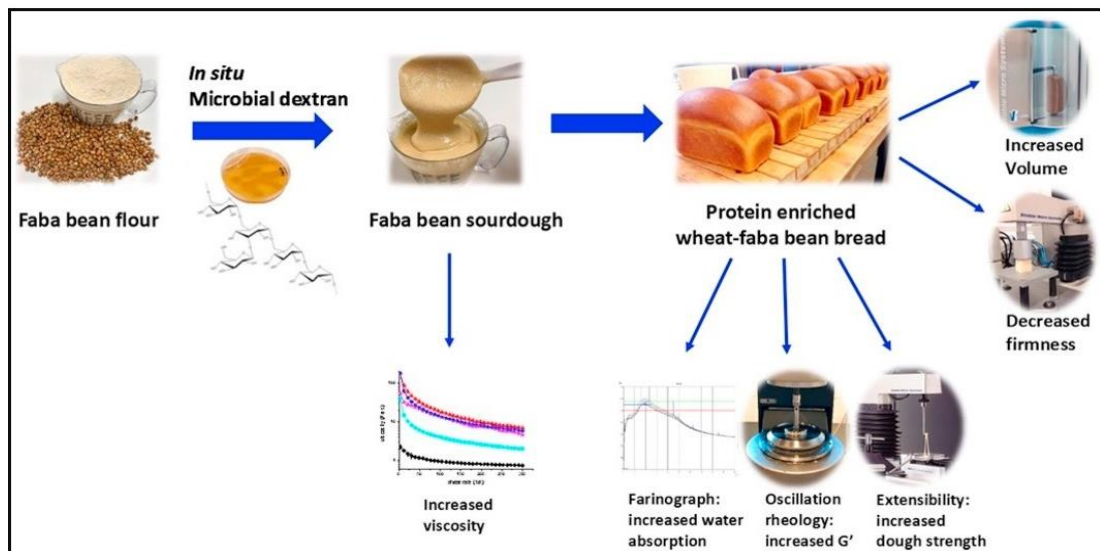


Рисунок 1.9 – Заходи з підвищення якості тіста та подальшого хлібно-харчового продукту [17]

За результатами вищевказаних досліджень [18], встановлена доцільна конструктивна форма робочого органу тістоокруглювача – конусна формуюча поверхня (рис. 1.4., б), що підтверджується оглядом комерційних пропозицій в профільному секторі ринку, в якому переважають конічні округлювачі тіста (*dough rounder*). Відтак, доцільно досліджувати можливості модернізації та оптимізації для виявленого перспективного технологічно-конструктивного класу засобів для округлювання тіста.

### 1.1.2 Аналіз профільного сектору ринку щодо пропозицій для засобів з округлення тіста

Сучасні виробники тістоокруглюючих агрегатів переважно застосовують конічне конструкційне виконання формуючої спіралі [19]. З метою виявлення можливостей модернізації та удосконалення досліджуваного обладнання виконаємо огляд сучасних конкурентних зразків тістоокруглювачів, за результатом огляду профільних публікацій [20 – 22].

Тістоокруглювач з регульованими жолобами СМ3100, виробництва Kumkaya (Кумкая), Україна (рис. 1.10) [20].



Рисунок 1.10 – Тістоокруглювач з регульованими жолобами SM3100,  
Україна [20]

Технічна характеристика тістоокруглювача за рис. 1.10 є наступною: маса сформованого шматка тіста, г – 50 – 1000; продуктивність, од./год – 4000; потужність двигуна – 1,1 кВт.

Під корпусом знаходиться щітка, призначена для змитання надлишків борошна в спеціальний резервуар. Зовнішній корпус машини може виготовлятися з фарбованої або нержавіючої сталі.

Конструктивна схема виконання округлювача SM3100 вказана на рис. 1.11 [20 – 22].

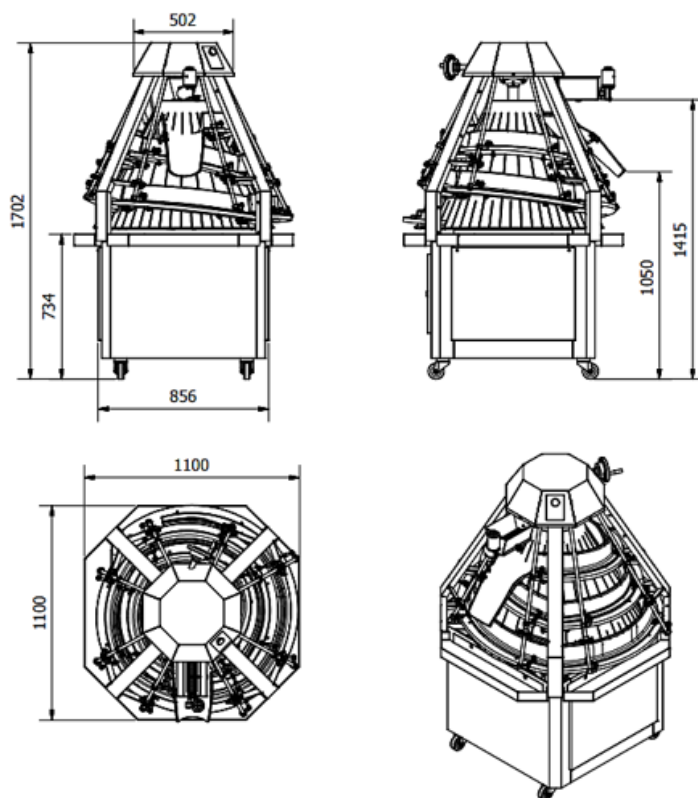


Рисунок 1.11 – Конструктивна схема округлювача SM3100, виробництва *Kumkaya* (Кумкая), Україна [21]

Тістоокруглювачі замінюють ручну працю на етапі округлення заготовок з тіста після розподілу в машинах для ділення тіста. Заготовка з тіста обминається і набуває округлу форму в процесі руху між каналом і конічним корпусом обладнання. В якості матеріалу для каналів та корпусу машини використовується алюміній, за бажанням замовника на їх поверхню може наноситися тефлонове покриття. Безшумний пристрій для присипки каналів борошном попередить налипання тіста.

Тістоокруглювальна конусна машина *C1* (рис. 1.12), виробництва *Pietroberto*, Італія, призначена для поліпшення структури, закладення поверхні пор і додання тістовим заготовкам, що надходять з тістоподільної машини, округлої форми. Конус виготовлений з чавуну з хромованим покриттям, жолоби виготовлені з алюмінію і мають тефлонове покриття. На виході машини округлена заготовка посипається борошном і далі направляється на наступні технологічні операції.

Сучасна збірна конструкція жолобів тістоокруглювача дозволяє:

- виключити «відщипування» шматочків від тістової заготовки;
- регулювати відстань від конуса до елементів жолоба для якісного округлення заготовок різної маси [20 – 22].



Рисунок 1.12 – Тістоокруглювальна конусна машина *C1*, виробництва *Pietroberto*, Італія [22]

Технічна характеристика тістоокруглювача за рис. 1.12 є наступною: маса тістових заготовок, г – 100-1200; продуктивність, од./год – 2000; потужність двигуна – 1,1 кВт.

Тістоокруглювач *Konik*, виробництва *BTF* (Словенія) (рис. 1.13). Конічний тістоокруглювач призначений для округлення тістових заготовок і їх транспортування для подальшої обробки. Під час поділу округлювач надає заготовкам округлу форму, що дозволяє поліпшити якість подальшої обробки тіста. Тістоокруглювач включає в себе сталевий каркас, конус, що обертається, з литого чавуну з тефлоновим покриттям і насічкою, канали з литого алюмінію з тефлоновим покриттям. Вигин каналів і відстань між ними спеціально розроблені таким чином, щоб отримати ідеальну сферичну форму заготовки. Ремінний привід машини гарантує її максимальну надійність і безшумну роботу. Тістоокруглювачі *Konik* обладнані механічною підсіпкою борошна і змонтовані на колесах з кріпленням до підлоги [23].



Рисунок 1.13 – Тістоокруглювач *Konik*, виробництва *BTF* (Словенія) [23]

Тістоокруглюючий агрегат *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина) наведено на рис. 1.14.



Рисунок 1.14 – Загальний вид округлювача тіста *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина) [24]

Технічна характеристика *Haton CR 59* є наступною: вага заготовок, г – 700; продуктивність, од./год – 2500; потужність двигуна – 1,1 кВт; рама стійка, її конструкція складається з циліндричних профілів, гігієнічна та проста для очищення, не збирає пил. Конус зроблений із чавуну та має верхню вкладиш. Жолоби виготовлені з алюмінію з тефлоновим покриттям. Привідний механізм складається з клиноподібних ременів та черв'ячного механізму з безперервним мастилом. Утримувачі жолобів регулюються, що дозволяє проводити потрібні регулювання, зумовлені експлуатацією обладнання.

## 1.2 Визначення прототипу агрегату для округлювання тіста

За результатами аналітичного огляду встановлено, що сучасні зразки тістоокруглювачів здебільшого мають конічне виконання, тож доцільно у якості прототипу застосовувати саме таке конструктивне виконання, а у якості шляхів модернізації застосовувати рішення з оптимізації та підвищення ефективності функціонування приводу агрегату.

Також встановлено, що усереднені показники досліджуваних агрегатів виокремленого конічного конструктивного виконання мають наступні характеристики [25]:

- продуктивність – 2500 од./год;
- потужність електродвигуна – 1,1 кВт.

Варто розглянути можливість збільшення продуктивності проектного округлювача тіста з відповідною модернізацією приводу.

На підставі аналітичного огляду, з огляду на проектну характеристику продуктованих у наступному хлібно-харчових виробів (зокрема, за ваговою оцінкою та якісними параметрами штучно-хлібних виробів), у якості прототипу тістоокруглюючого агрегату приймається округлювач *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина).

## 1.3 Характеристика вихідної сировини та вихідної продукції

Вхідна сировина для виробництва хлібно-харчової продукції – борошно. Якісні показники борошна регулюються наступними регламентами:

- для пшеничного борошна – ДСТУ 46.004-99 [26];
- для житнього борошна – ДСТУ 8791:2018 [27];
- для гречаного борошна – ДСТУ 7702:2015 [27];
- загальні вимоги – ДСТУ ISO 6820:2004 [28].

Якісні показники готової хлібно-харчової продукції регулюються наступними регламентами:

- для хлібу з пшеничного борошна – ДСТУ 7517:2014 [6];
- для хлібу з житнього борошна та пшенично-житньої суміші – ДСТУ 4583:2006 [7];
- для булок – ДСТУ 4587:2006 [8];
- для здоби – ДСТУ 4585:2021 [9].

Зазначені регламенти регулюють наступні показники:

- фізико-хімічні властивості;
- ваго-формові властивості;
- органолептичні властивості;
- санітарно-гігієнічні властивості;
- безпекові властивості.

Порушення встановлених нормативів є підставою для зупинки підприємства (з накладанням відповідних санкцій) до відновлення нормативних та проектних значень хлібно-харчового виробництва. Відтак, слід неухильно дотримуватись державної регламентації з метою отримання безпечної та конкурентної хлібно-харчової продукції.

#### **1.4 Пошук можливостей щодо модернізації прототипу**

За результатами аналітичного огляду у якості прототипу визначений тістоокруглювач *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина). Технічна характеристика базової моделі округлювача тіста *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина) та запропоновані показники модернізації зазначена в табл. 2.1 [27 – 30].

Таблиця 1.1 – Технічна характеристика базової моделі округлювача тіста *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина) та запропоновані показники модернізації

Показник	Базові значення	Значення запропоновані до модернізації
Продуктивність, од./год	2500	5000
Вага заготовки, г	700	700
Параметри електродвигуна:		Потребує визначення
– потужність, кВт	1,1	Потребує визначення
– частота обертання валу електродвигуна, хв <sup>-1</sup>	27 – 1400	Потребує визначення
Габаритні розміри, мм	1200 × 1200 × 1610	1200 × 1200 × 1610
Параметри електричного приєднання	230/400 В, 3 фази, 50 Гц + заземлення, 2,0 кВ×А (без включення підігріву), 5,8 кВ×А (з підігрівом)	Потребує визначення
Вага, кг (нетто/брутто)	375/475	375/475
Робочий об'єм, м <sup>3</sup>	2,4	2,4
Рівень шуму, дБ(А)	70,8	70,8

## 1.5 Висновки

У ході виконання даного розділу проведено порівняльний аналіз досліджуваних зразків обладнання; визначено об'ємне співвідношення хлібної продукції серед продуктів харчування в Україні; проведено аналіз профільного сектору ринку щодо пропозицій для засобів з округлення тіста; узагальнено характеристику вихідної сировини та вихідної продукції.

За результатами відповідного аналізу, визначено можливості щодо модернізації прототипу, а саме – збільшення продуктивності базової моделі тістоокруглювача шляхом модернізації приводу.

## 2. РОЗРОБКА НОВОГО ТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Будова прототипу агрегату для округлювання тіста

Округлювач *Haton CR 59* може пересуватися на колісному ході, також переміщення блокується за допомогою чотирьох регульованих штемпелів (рис. 2.1) [20].

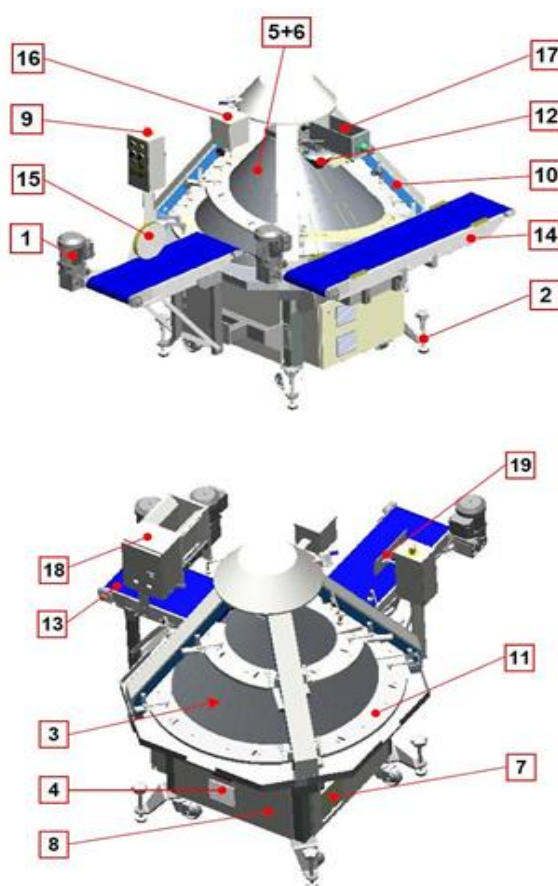

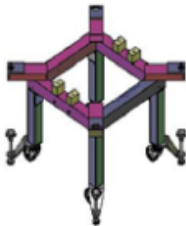
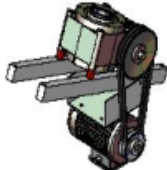
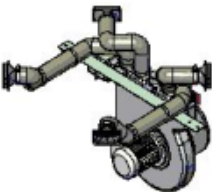



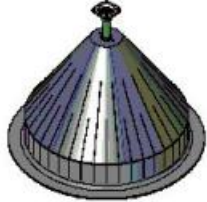
Рисунок 2.1 - Конструктивна схема округлювача тіста *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина)

Відповідальна організація <i>НУХТ</i>	Технічне узгодження <i>Якадчук Р.Л.</i>	Вид документа <i>Пояснювальна записка</i>	Статус документа			
Власник документа <i>НУХТ</i>	Розробник документа <i>Алюшкін В.В.</i>	Назва, додаткова назва  <i>2 РОЗРОБКА НОВОГО ТЕХНІЧНОГО РІШЕННЯ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ</i>	<i>221851.KP.09.002 ПЗ</i>			
	Документ затверджено <i>Якимчук М.В.</i>		Інд. змін.	Дата видання	Мова <i>UA</i>	


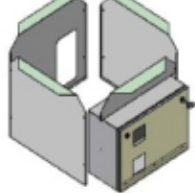

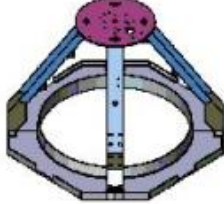

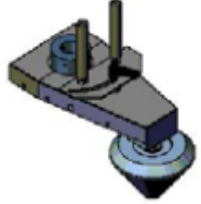
За рис. 2.1 відповідні складники наведено у табл. 2.1.

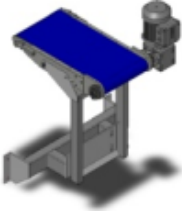
Таблиця 4.1 - Складові частини округлювача тіста *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина)

№ за схемою на рис. 1.14	Назва елемента	Ескіз
1	2	3
1	Завантажувальний транспорт	
2	Рама	
3	Електродвигун	
4	Нагрівальний пристрій	
5	Конус	

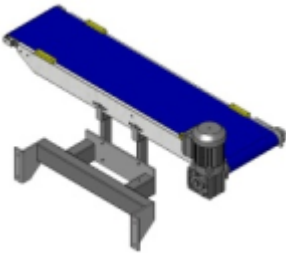
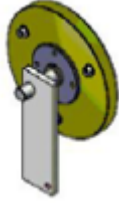
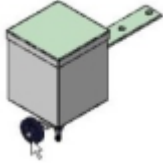
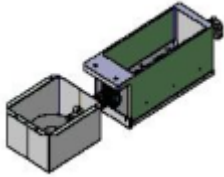
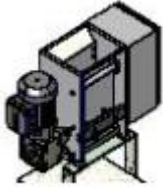

6	Конус з кільцем	
---	-----------------	---

Продовження табл. 2.1

1	2	3
7	Система змащування	
8	Електролітичний покрив	
9	Операційна панель	
10	Корпус	
11	Система жолобу (спіраль)	
12	Скидний конус	

13	Вихідний транспортер	
----	----------------------	---

Завершення табл. 4.1

1	2	3
14	Поперечний вихідний транспортер	
15	Тістонаправний диск	
16	Капельниця з водою	
17	Розподілювач борошна	
18	Система розподілення борошна	
19	Регульовальна плита захвату	

221851.KP.09.002 ПЗ

Інд.  
змін.

Дата видання

Модел  
UA

## 2.2 Особливості функціонування агрегату для округлювання тіста

Ця тістоформувальна машина підходить для всіх типів тіста, наприклад, для тіста з однієї пшениці, пшениці/жита, багатозернового та цільнозернового тіста. Порції тіста захоплюються конусом, що обертається, а жолоби зі спеціальною формою надають тісту форму кулі [21]. Оскільки жолоби обробляються верстатом, досягається висока точність з'єднання між жолобами та конусом, в результаті утворення грудок тіста зводиться до мінімуму (рис. 2.2) [22].

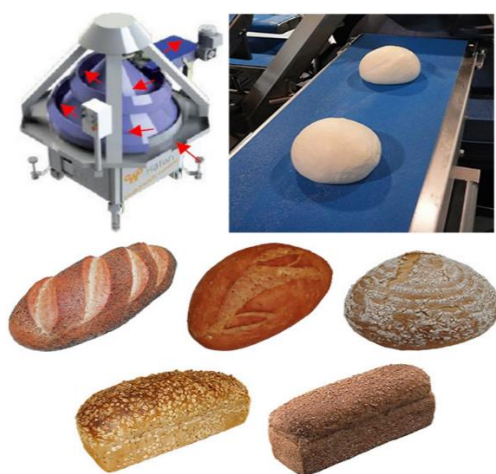


Рисунок 2.2 - Схема функціонування та асортимент продукції округлювача тіста *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина)

## 2.3 Загальні конструктивні рішення

Загальний вид тістоокруглювача *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина) наведено на рис. 2.3 [24].



Рисунок 2.3 - Загальний вид округлювача тіста *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина)

У випадку зазначеного тістоокруглювача, рама стійка, її конструкція складається з циліндричних профілів, гігієнічна та проста для очищення, не збирає пил. Конус зроблений із чавуну та має верхню вкладиш. Жолоби виготовлені з алюмінію з тефлоновим покриттям.

Привідний механізм складається з клиноподібних ременів та черв'ячного механізму з безперервним мастилом. Утримувачі жолобів регулюються, що дозволяє проводити потрібні регулювання, зумовлені експлуатацією обладнання.

## 2.4 Вибір конструкційних матеріалів

Конструкційні матеріали для виробництва округлювача тіста повинні задовольняти вимогам наступних регламентів:

- ДСТУ 2583-94 [30];
- ДСТУ prEN 1672-1-2001 [31];
- ДСТУ EN 1672-2:2018 [32];
- НПАОП 15.8-1.27-02 [33].

Зокрема для виготовлення тістоокруглюючого агрегату використовуються:

- чавун (ДСТУ EN 1561:2010 [33]) (для конусу));
- алюміній (ДСТУ 2839-94 [34]) з тефлоновим (EU 1935/2004 [35]) покриттям (для жолобів на конусі));

– нержавіюча сталь (ДСТУ EN 10088-1:2019), термопластики (ДСТУ prEN 1672-1-2001 [36], ДСТУ EN 1672-2:2018 [37], EU 1935/2004 [35]) (для інших складових агрегату)). Перелік відповідних складових частин наведено в табл. 2.1.

### 3. ДОСЛІДНА ЧАСТИНА ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ

#### 3.1 Об'єкт та предмет досліджень

Об'єктом дослідження є тісто, округлення тістових заготовок. Під час операції округлення внаслідок деформації тістової заготовки відбуваються зміни фізико-механічні властивостей її структури, поверхневий шар заготовки ущільнюється, на ній утворюється тонка поверхнева плівка. Ця плівка сприяє підвищенню газотримувальної здатності тіста під час остаточного вистоювання.

При виробництві круглих подових виробів після цієї операції тістові заготовки надходять на остаточне вистоювання.

При виробництві багатьох видів булочних і здобних виробів (батони, рогалики, плетінки) після округлення тістові заготовки подаються на попереднє вистоювання, потім на формування.

Операція округлення виконується на тістоокруглювальних машинах з несучим органом, що обертається, і нерухомою поверхнею тертя. Це циліндричні, парасолькоподібні або чашоподібні машини з нерухомою спіраллю. Використовується також машини з несучим органом, що рухається прямолінійно, і нерухомою або рухомою поверхнею тертя.

На якість округлення впливає вологість тіста, відрегульованість зазору між конічною чашею і спіраллю. При великому зазорі від тістової заготовки відщеплюються шматочки тіста, маса її зменшується, а тісто з підвищеною вологістю липне до робочих органів машини.

<i>Відповідальна організація</i> <b>НУХТ</b>	<i>Технічне узгодження</i> Якобчук Р.Л.	<i>Вид документа</i> <b>Пояснювальна записка</b>		<i>Статус документа</i>		
<i>Власник документа</i> <b>НУХТ</b>	<i>Розробник документа</i> Алюшкін В.В.	<i>Назва, додаткова назва</i> <b>3. ДОСЛІДНА ЧАСТИНА ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ</b>		<b>221851.KP.09.003 ПЗ</b>		
	<i>Документ затверджено</i> Якобчук Р.Л.					

Під час операції формування у тістовій заготовці рівномірно розподіляються газоподібні складові, що покращує структуру пористості виробів. Заготовка добре утримує надану їй форму під час вистоювання і випікання. На якість формування заготовок впливає вологість тіста, а також відрегульованість машини. У разі підвищеної вологості тісто залипає. Якщо заготовки недостатньо проробляються структура м'якушки нерівномірна, можуть бути порожнини.

### **3.2 Опис експериментальної установки чи імітаційної моделі об'єкту досліджень**

В якості експериментальної установки виступив конусний округлювач Haton CR 59 виробництва німецької компанії Verner&Pfleiderer. Потрібно визначити яким чином впливають заходи з недопущення залипання тіста на робочі поверхні округлювача на якість заготовки, та вагу на виході. Зменшення ваги, тобто відщипування під час округлення шматочків сировини, залежить від виду сировини, вологості тіста, часу зброджування . Даний округлювач може округлювати заготовки вагою 0.250 – 1.000 кг . Для експерименту використали заготовки з пшеничного тіста, що замішане безопарним способом з борошна вищого гатунку та вологістю 44,5 %

### **3.3 Методика проведення дослідження**

Експеримент проводився на підприємстві ТОВ «УССП Київський обласний хлібопекарський комплекс» . Для тестів було зроблено 30 заготовок кожна вагою 0.700 кг .Кожен шматок зважувався до та після округлення. Під час округлення перші 10 заготовок не використовували ніяких заходів проти налипання сировини. Друга група округлювалась з використанням обдуву робочих поверхонь, решту заготовок обробляли з використанням підсипки. Робочі поверхні оброблялись борошном пшеничним вищого гатунку

Після проведення кожного етапу випробувань робочі поверхні начисто очищались від решток тіста для того, щоб уникнути неточностей та зміни характеристик покриття конуса та жолобів.

### ЕКСПЕРИМЕНТ

Експеримент проходив в три етапи. В кожному з етапів один за одним подавались 10 заготовок.

#### Перший етап

В даному етапі випробувань не використовували ніяких заходів проти залипання. Під час округлення заготовки підлипали до поверхонь, відщипувалось багато тіста. Вага заготовки зменшувалась в середньому на 0.031 кг . якість заготовок була низькою з нерівномірною формою та поверхнею

№	Вага на початку кг	Вага округленої заготовки кг	Якість заготовки
1	0.705	0.680	Низька
2	0.698	0.675	Низька
3	0.702	0.679	Низька
4	0.700	0.675	Низька
5	0.695	0.668	Низька
6	0.702	0.670	Низька
7	0.701	0.665	Низька
8	0.699	0.670	Низька
9	0.703	0.680	Низька
10	0.704	0.677	Низька

## Другий етап

В даному етапі випробувань використовували обдув робочих поверхонь  
Під час проведення дослідження заготовки мінімально прилипали до робочих  
поверхонь конуса. Різниця ваги склала в середньому 0.005 кг . Якість  
заготовки висока, заготовка має майже ідеальну форму кулі, відсутні  
бульбашки газу в середині заготовки

№	Вага на початку кг	Вага округленої заготовки кг	Якість заготовки
1	0.703	0.700	Висока
2	0.700	0.697	Висока
3	0.702	0.699	Висока
4	0.705	0.700	Висока
5	0.699	0.690	Висока
6	0.704	0.698	Висока
7	0.700	0.696	Висока
8	0.701	0.695	Висока
9	0.705	0.701	Висока
10	0.698	0.694	Висока

### Третій етап

В даному етапі випробувань використовували обсіпання робочих поверхонь борошном. Під час проведення дослідження заготовки мінімально прилипали до робочих поверхонь конуса. Різниця ваги склала в середньому 0.007 кг . Якість заготовки висока, заготовка має майже ідеальну форму кулі, в деяких заготовках присутні значні бульбашки газу в середині заготовки

№	Вага на початку кг	Вага округленої заготовки кг	Якість заготовки
1	0.700	0.695	Висока
2	0.705	0.699	Висока
3	0.699	0.690	Середня
4	0.701	0.695	Висока
5	0.697	0.690	Середня
6	0.702	0.698	Висока
7	0.697	0.689	Середня
8	0.705	0.697	Середня
9	0.703	0.696	Висока
10	0.700	0.691	Висока

### 3.4 Устрій та принцип роботи модернізованого об'єкту проектування

Технічна характеристика *Haton CR 59* є наступною: вага заготовок, г – 700; продуктивність, од./год – 2500; потужність двигуна – 1,1 кВт; рама стійка, її конструкція складається з циліндричних профілів, гігієнічна та проста для очищення, не збирає пил. Конус зроблений із чавуну та має верхню вкладиш. Жолоби виготовлені з алюмінію з тефлоновим покриттям. Привідний механізм складається з клиноподібних ременів та черв'ячного механізму з безперервним мастилом.

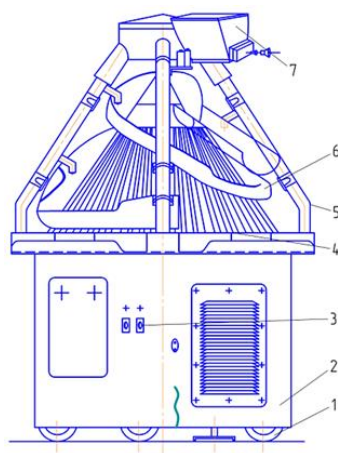


Рисунок 3.1 – Загальний вид округлювача тіста *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина)

Відповідно до рис. 3.1: 1 – ролики; 2 – станина; 3 – пульт управління; 4 – несучий конус; 5 – стійки; 6 – формуюча спіраль; 7 – борошнопошипач. Тут станина встановлена на чотирьох роликах 1 і має гвинт, що фіксує. Пульт керування 3 змонтований на станині. Несучий конус 4 має рифлену поверхню. Навколо конуса нерухомо на чотирьох стійках 5 закріплена формуюча спіраль 6, забезпечує розміщення навколо конуса двох витків, що дозволяє значно подовжити шлях тестової заготовки. На спіраль нанесено тефлонове покриття стійке, гігієнічне і високою антиадгезійною здатністю по відношенню до тесту

Для регулювання тривалості округлення на спіралі є у трьох місцях приймальні пристрої, що дозволяє змінювати робочу довжину спіралі. У верхній

частині конуса розміщений борошнозсипач 7 з вібраційним регульованим приводом, що дозволяє економно витратити борошно, що підсипається, і уникати запилення машини борошном.

#### Технічні характеристики

Продуктивність, од./год	5000
Вага заготовки, г	700
Параметри електродвигуна:	
– потужність, кВт	1,1
– частота обертання валу електродвигуна, хв <sup>-1</sup>	27 – 1400
Габаритні розміри, мм	1200 × 1200 × 1610
Параметри електричного приєднання	230/400 В, 3 фази, 50 Гц + заземлення
Вага, кг (нетто/брутто)	375/475
Робочий об'єм, м <sup>3</sup>	2,4
Рівень шуму, дБ(А)	70,8

### 3.5 Висновок

Проведене дослідження показало, що краще використовувати обдув робочих поверхонь повітрям, це дозволить збільшити продуктивність за рахунок збільшення обертів конуса, а відповідно і часу на обробку 1 заготовки без погіршення якості обробки

## 4 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

### 4.1 Технологічний розрахунок

У якості базових значень округлювача-прототипу приймаються показники для моделі *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина) (див. табл. 1.2).

Користуючись положеннями [10 – 15], слід виконати відповідний повірочний розрахунок з метою встановлення необхідної потужності і типу електродвигуна приводу базової моделі тістоокруглювачу з урахуванням збільшення продуктивності.

Маса тіста, що підлягає технологічному процесу округлення (4.1) [10 – 15]:

$$M = z \times m_{\text{заг}}, \quad (4.1)$$

де  $z = 5000 \frac{\text{од.}}{\text{год}}$  – збільшена продуктивність округлювача;

$m_{\text{заг}} = 0,7$  кг – маса заготовки;

Відповідно до (2.1):

$$M = 5000 \times 0,7 = 3500 \frac{\text{кг}}{\text{год}}.$$

Пропускна спроможність округлювача [10 – 15]:

$$Q = \frac{M}{m_{\text{заг}}} \times \eta, \quad (4.2)$$

де  $\eta = 0,85$  – коефіцієнт використання робочого часу.

За ф. (6.2):

$$Q = \frac{3500}{0,7} \times 0,85 = 4250 \frac{\text{кг}}{\text{год}}.$$

Відповідальна організація <b>НУХТ</b>	Технічне узгодження Якобчук Р.Л.	Вид документа <b>Пояснювальна записка</b>		Статус документа			
Власник документа <b>НУХТ</b>	Розробник документа Алюшкін В.В.	Назва, додаткова назва <b>4 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА</b>		<b>221851.KP.09.004 ПЗ</b>			
	Документ затверджено Якимчук М.В.			Інд. змін.	Дата видання	Мова <b>UA</b>	

Діаметр заокругленої заготовки [10 – 15]:

$$d_{заг} = \sqrt{\frac{6 \times M}{\pi \times z \times \rho}}, \quad (4.3)$$

де  $\rho = 1100 \frac{кг}{м^3}$  – густина тіста.

Відповідно до (3.3):

$$d_{заг} = \sqrt{\frac{6 \times 3500}{\pi \times 5000 \times 1100}} = 0,035 м$$

## 4.2 Конструктивний розрахунок

Конструктивна схема формовочного конуса визначена на рис. 4.1 [10 – 15].

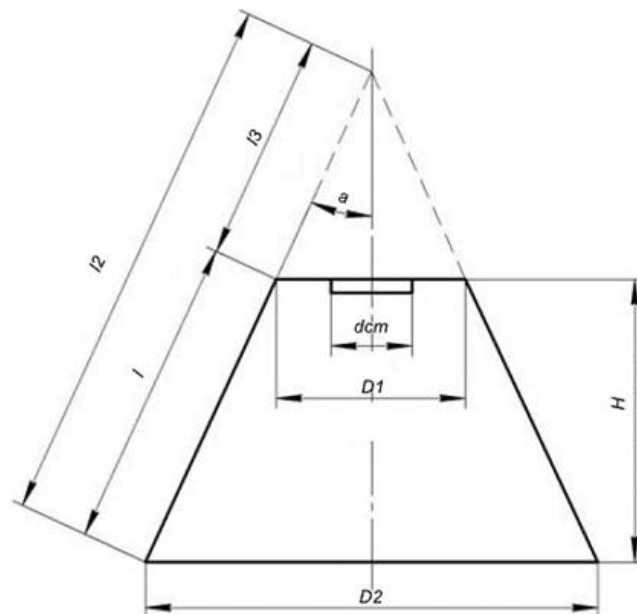


Рисунок 4.1 – Конструктивна схема формовочного конусу тістоокруглювача

Верхній діаметр конусу [10 – 15]:

$$D_1 \geq d_{cm} + 2 \times K \times d_{заг}, \quad (4.4)$$

де  $d_{cm} = 0,05$  м – технологічний діаметр корпусу;  
 $K = 1,2$  – коефіцієнт, що враховує неправильну форму шматка тіста (заготовки).

Відповідно до (3.4):

$$D_1 \geq 0,05 + 2 \times 1,2 \times 0,035 = 0,134 \text{ м.}$$

Довжина периметру проекції [10 – 15]:

$$l_1 = \pi \times d_{\text{заг}} = \pi \times 0,035 \text{ м.} \quad (4.5)$$

Довжина твірної конусу [10 – 15]:

$$l = (5 \dots 10) \times l_1 = 3 \times 0,109 = 1,055 \text{ м.} \quad (4.6)$$

Висота конусу [10 – 15]:

$$H = l \times \cos \alpha, \quad (4.7)$$

де  $\alpha = 30^\circ$  – кут твірної конусу.

Відповідно до (6.7):

$$H = 1,055 \times \cos 30^\circ = 0,914 \text{ м.}$$

Діаметр основи формовочного конусу [10 – 15]:

$$D_2 = 1 \times \sin \alpha + D_1 = 1,055 \times \sin 30^\circ + 0,134 = 0,662 \text{ м.} \quad (4.8)$$

Параметри витка жолоба [10 – 15]:

– крок витка:

$$t = H = 0,914 \text{ м;} \quad (4.9)$$

– кут нахилу спіралі жолоба:

$$\beta = \arccos \frac{l_2}{l' + l''}, \quad (4.10)$$

де  $l_2$  – повна довжина твірної конусу (рис. 3.1):

$$l_2 = \frac{D_1}{2 \times \sin \alpha} + l = \frac{0,134}{2 \times \sin 30^\circ} + 1,055 = 1,189 \text{ м}; \quad (4.11)$$

$l'$  – довжина витка жолоба для повного конусу:

$$l' = \frac{l_2}{\cos \alpha} = \frac{1,189}{\cos 30^\circ} = 1,373 \text{ м}; \quad (4.12)$$

$l''$  – довжина периметру:

$$l'' = D_1 \times \pi = 0,134 \times \pi = 0,42 \text{ м}; \quad (4.13)$$

– відповідно до ф. (6.10):

$$\beta = \arccos \frac{1,189}{1,373 + 0,42} = 48,46^\circ;$$

– довжина жолоба:

$$\begin{aligned} l_1 &= \frac{l_2}{\cos \alpha} + \pi \times D_1 - \frac{(l_2 - l)}{2 \times \cos \beta \times \cos \frac{\alpha}{2}} = \\ &= \frac{1,189}{\cos 30^\circ} + \pi \times 0,134 - \frac{(1,189 - 1,055)}{2 \times \cos 48,46^\circ \times \cos \frac{30^\circ}{2}} = \\ &= 1,675 \text{ м}. \end{aligned} \quad (4.14)$$

– кут сходження жолоба – ф. (2.15):

$$\alpha_{cx} = \arctg \frac{K_v \times d_{заг}}{l}, \quad (4.15)$$

де  $K_v$  – коефіцієнт, що враховує змінення об'єму заготовки при її переміщенні по жолобу;

– відповідно до (6.15):

$$\alpha_{cx} = \arctg \frac{0,8 \times 0,035}{1,055} = 1,52^\circ$$

### 4.3 Енергетичний розрахунок

В цьому підрозділі слід визначити необхідну потужність приводу тістоокруглювача [10 – 15]:

$$P_{ед} = \frac{P_1 + P_2 + P_3}{\eta}, \quad (4.16)$$

де  $P_1$  – потужність приводу, що витрачається на округлення шматка тіста [10 – 15]:

$$P_1 = F \times (v_\phi + v_n) \times \left( \sin \psi + b \times \frac{\cos \psi}{d_{заг}} \right), \quad (4.17)$$

де складові рівності визнаються за розрахунковою схемою, наведеною на рис. 4.2.

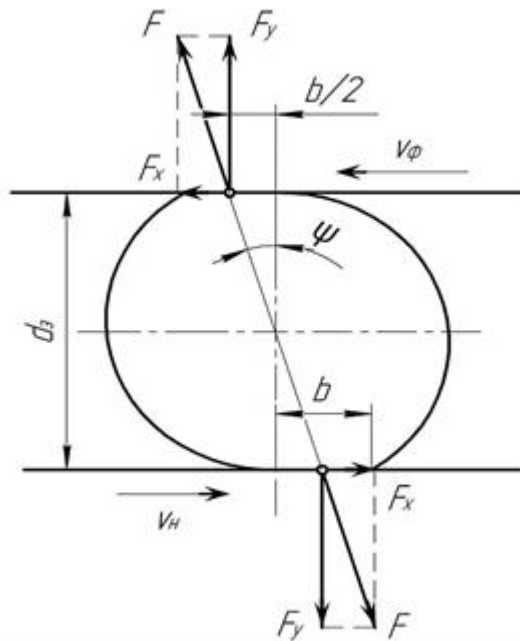


Рисунок 4.2 – Розрахункова схема технологічного процесу округлення заготовки

$P_2$  – потужність приводу, що витрачається на подолання сил інерції [10 – 15]:

$$P_2 = F_i \times V_{cp} = m_{заг} \times \frac{2 \times V_{cp}^2}{t} ; \quad (4.18)$$

$P_3$  – потужність приводу, що витрачається на подолання сил тертя в підшипниках [10 – 15]:

$$P_3 = \frac{2}{3} \times G_k \times f_{mp} \times r_{cp} \times \omega_{min} ; \quad (4.19)$$

$\eta$  – загальний ККД приводу [10 – 15]:

$$\eta = \eta_1 \times \eta_2 \times \dots \times \eta_n. \quad (4.20)$$

Необхідна частота обертів ведучого валу приводу [10 – 15]:

$$n = \frac{z \times d_{заг}}{\lambda \times \pi \times D_1 \times \mu} , \quad (4.22)$$

де  $z' = \frac{z}{60} = \frac{5000}{60} = 83,3 \frac{\text{од.}}{\text{хв}}$  – хвилинна продуктивність округлювача;

$\lambda = 0,5$  – коефіцієнт, що враховує відхилення розмірів заготовки;

$\mu = 0,25$  – коефіцієнт, що враховує відставання числа обертів шматка тіста навколо осі конуса від числа обертів конусу округлювача.

Відповідно до (3.22):

$$n = \frac{83,3 \times 0,035}{0,5 \times \pi \times 0,134 \times 0,25} = 55,4 \text{ хв}^{-1}$$

Таким чином, прийнято розрахункове значення частоти обертів валу приводу округлювача, відповідно до номенклатурного ряду *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина) –  $n = 57 \text{ хв}^{-1}$ , що відповідає продуктивності  $z = 5000 \frac{\text{од.}}{\text{год}}$  та потужності приводу  $P_{\text{ед}} = 1,1$  кВт.

Встановлено, що для досягнення мети з модернізації проектного округлювача тіста на базі прототипу у збільшенні годинної продуктивності до  $z = 5000 \frac{\text{од.}}{\text{год}}$  необхідно застосувати електродвигун з номенклатурного ряду *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* (Німеччина) з параметрами  $n = 57 \text{ хв}^{-1}$ ,  $P_{\text{ед}} = 1,1$  кВт.

#### 4.4 Технологічний складання вузла обдуву робочого органу

Вузол обдуву складається з двох деталей: рама з форсунками та розподільник. Розподільник встановлюється зверху на раму та кріпиться 4 болтовим з'єднаннями М6. Перед складанням необхідно впевнитися в цілісності деталей да їх необхідній кількості

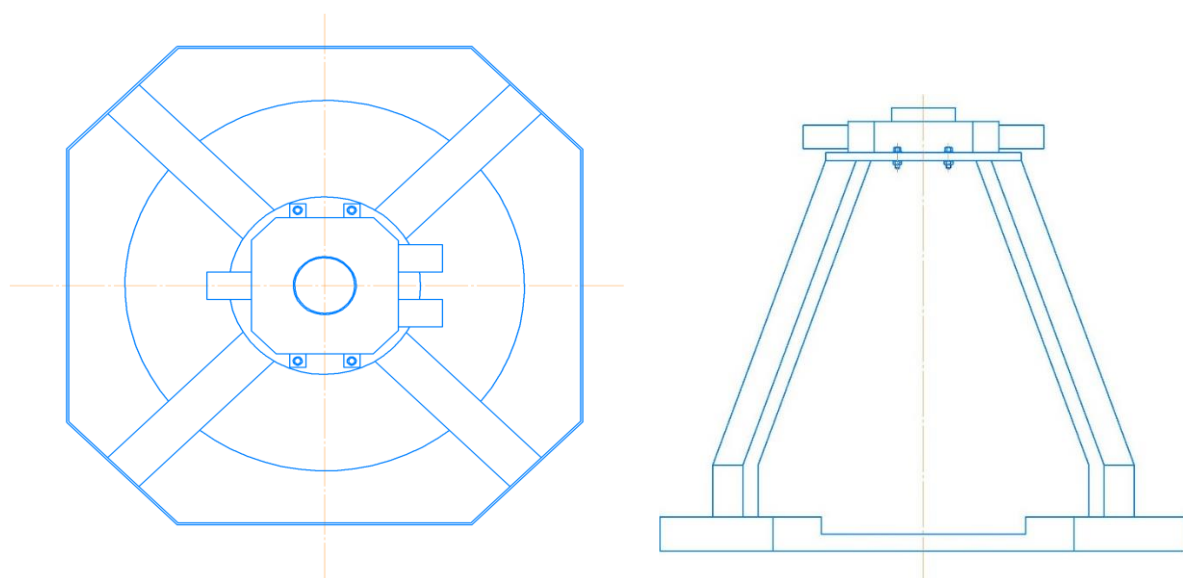


Рис. 4.4.1 Вузол обдуву

## 4.5 Вимоги до монтажу, експлуатації, ремонту та технологічного обслуговування обладнання

### 4.5.1 Монтаж

Встановлення рівня округлювача, встановлення за висотою [10 – 15]:

- акуратне переміщення округлювача, використовуючи відповідні рухомі підкладки;
- повільне переміщення округлювача по нерівній поверхні;
- підймання округлювача підйомником відповідно до схеми за рис. 3.4;

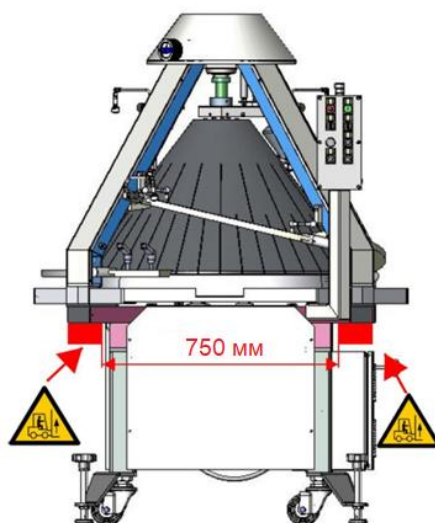


Рисунок 4.4 – Обмеження щодо застосування вантажної техніки при  
переміщенні округлювача

- послаблення контргайок;
- закручування штемпелів та самовстановлюваних колес на значення 10–110 мм;
- затягування контргайки (рис. 4.5).

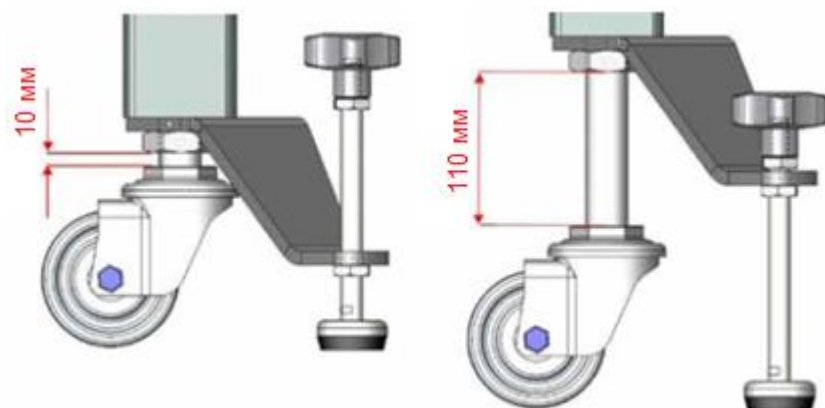


Рисунок 4.5 – Схема закріплення коліс округлювача

- увімкнення округлювача і зміна полярності підключення електродвигуна у разі неправильного напрямку обертання конуса (виключно підготовлені працівники допускаються до виконання цієї операції);
- перевірка напрямку обертання конуса (за годинниковою стрілкою) (рис. 4.6);

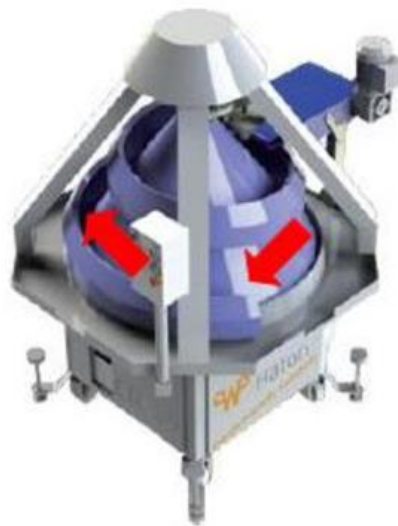


Рисунок 4.6 – Перевірка обертання формовочного конуса округлювача

Перевірка завантажувального транспортера має наступний порядок дій (рис. 3.7):

- натяг стрічки виконується установкою затяжних болтів;
- напрямок стрічки виконується так, якщо стрічка відхиляється вправо, слід послабити натяг зліва або збільшити його з правої сторони.

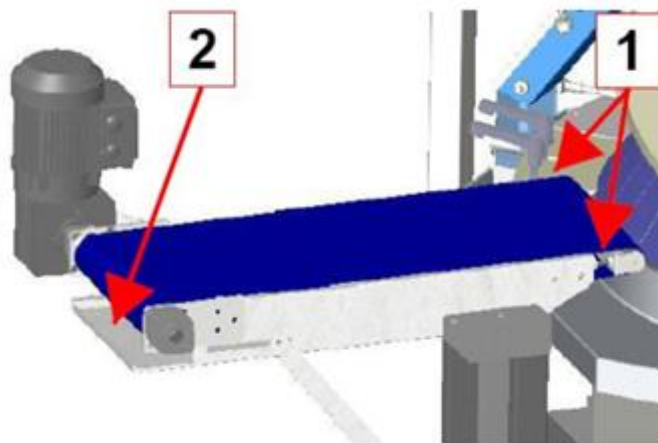


Рисунок 4.7 - Перевірка завантажувального транспортера

Вихідний транспортер (рис. 3.8):

- натяг стрічки виконується установкою затяжних болтів 3;
- якщо стрічка відхиляється вправо, слід послабити натяг з лівого боку або збільшити його з правого боку.

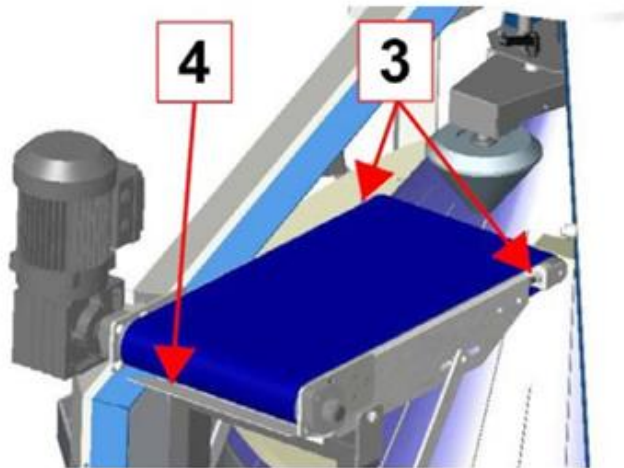


Рисунок 4.8 – Перевірка вихідного транспортера

Поперечний вихідний транспортер (рис. 4.9):

- натяг стрічки виконується установкою затяжних болтів 5;
- якщо стрічка відхиляється вправо, слід послабити натяг зліва або збільшити його з правої сторони.

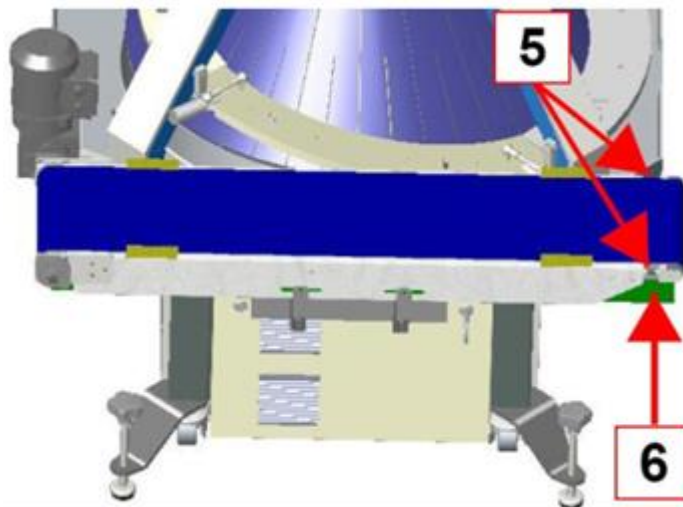


Рисунок 4.9 – Перевірка поперечного вихідного транспортера

## 4.5.2 Експлуатація тістоокруглювальної машини

### Змащування

Завдяки комбінованому використанню тефлонового конуса, тефлонових жолобів та мастила з'являється можливість легко обробляти різні типи тіста з вмістом жита до 80%, а також без використання борошна для обсіпання. Електричний масляний насос наносить тонкий шар олії на конус і ринви перед тим, як обладнання буде доставлено користувачеві. Масляний насос із електричними імпульсами можна налаштувати за допомогою позиційного перемикача.

Таким чином, положення 0 = вимк., позиції від 1 до 7, де останнє значення – максимальна пропускна здатність. Якщо заготовки виходять поза встановлені межі, що сигналізується фотодетектором, регульовальне положення буде активним лише в позиціях від 2 до 7. У позиції 1 розбризкується олія, установка також працює без подачі тіста, при цьому покривається конус масляною плівкою перед запуском.

Насос подає струмінь олії при кожному імпульсі, олія надходить із резервуара через фільтр. Відповідний насос має вимикач рівня, який стежить за тим, коли рівень опускається нижче за певне значення, в такій ситуації насос вимкнеться автоматично. Трубки для подачі олії йдуть від насоса до тримачів насадок, де відповідно приєднується дозуючий клапан [10 – 12] (рис. 4.10).

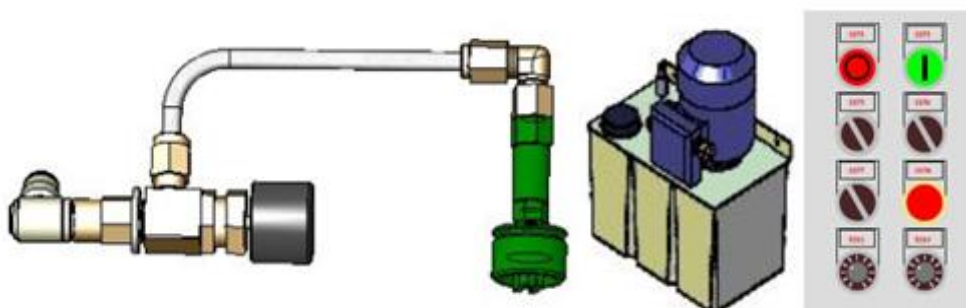


Рисунок 4.10 – Схема налаштування системи змащування

Очищення (рис. 4.11) верстата необхідно проводити щодня або після закінчення кожного виробничого процесу (при необхідності):

– всі знімні частини верстата, які контактують з тістом під час виробничого процесу, необхідно демонтувати та очистити;

– слід ретельно очищати зняті частини помірно теплою водою та тканинною ганчіркою;

– потрібно очищати частини із засохлими шматочками тіста, а також із твердим нальотом тіста ретельно теплою водою та тканинною ганчіркою;

– далі слід негайно висушити очищені частини;

– під час розробки верстата до конструкції були додані різні типи лотків, функцією яких є недопущення транспортування частинок засмічення через установку

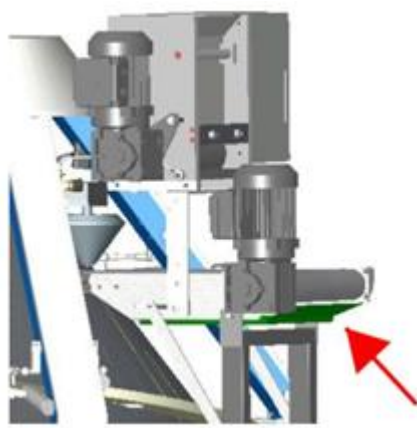


Рисунок 4.11 – Схема чищення

### 4.5.3 Ремонт та технологічне обслуговування

#### *Технологічно-ремонтні операції*

*Завантажувальна стрічка 1 (рис. 4.12)*

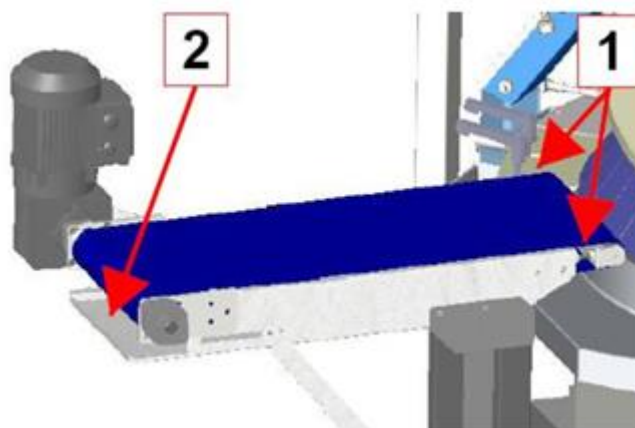
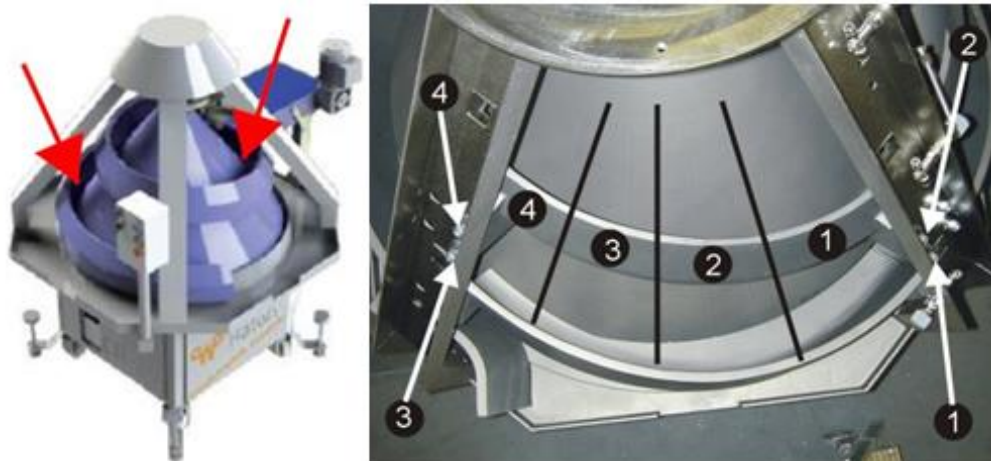


Рисунок 4.12 – Технологічно-ремонтні операції завантажувальної стрічки

Порядок відповідних операцій є наступним:

- а) натяг стрічки: встановлення затягуючи болтів, 1;
- б) напрямок стрічки: якщо стрічка відхиляється вправо, слід послабити тиск з лівого боку або збільшити його з правого;
- в) налаштування повинно здійснюватися повільно та поступово, оскільки стрічці потрібен певний час для авто коригування.

*Конус та жолоб 2 (рис. 4.13)*



### Рисунок 4.13 – Технологічно-ремонтні операції конус та жолобу

Порядок відповідних операцій є наступним:

- а) послаблення контргайки від кріпильних болтів перед налаштуванням жолобів;
- б) налаштування жолобів наступним чином: регулювальний болт 1; контрольна точка 1; регулювальний болт 2, контрольна точка 2; регулювальний болт 3, контрольна точка 3; регулювальний болт 4, контрольна точка 4;
- в) акуратне закріплення болтів та вимірювання чутливим елементом 0,2 мм; 4 – 0,2 мм повинні пройти через жолоб та конус, одночасно торкаючись обох, а 0,1 мм має пройти без дотику;
- г) налаштування зазора на відстань від 0,1 до 0,2 мм;
- д) закріплення контргайки.

### Вихідний транспортер 3 (рис. 4.14)

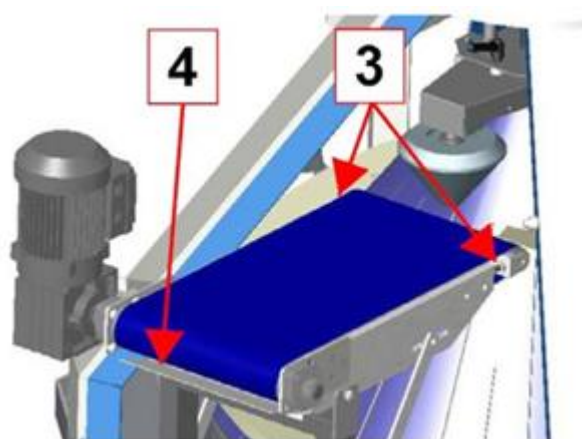


Рисунок 4.14 – Технологічно-ремонтні операції вихідного транспортеру

Порядок виконання відповідних операцій є наступним:

- а) натяг стрічки встановленням затягуючих болтів, 1;

б) якщо стрічка відхиляється вправо, слід послабити тиск з лівого боку або збільшити його з правого;

в) налаштування повинно здійснюватися повільно та поступово, оскільки стрічці потрібен певний час для авто коригування.

*Головний привід 4 (рис. 4.15)*

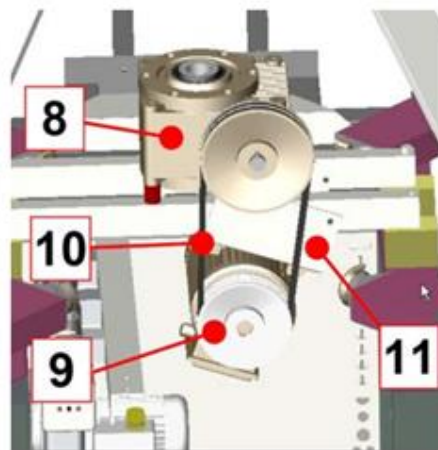


Рисунок 4.15 – Технологічно-ремонтні операції головного приводу

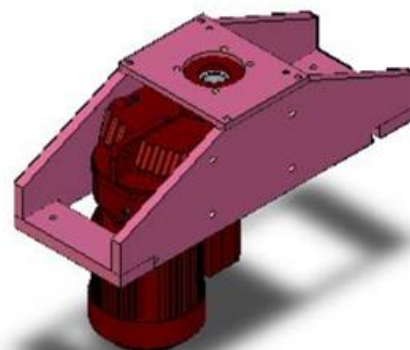
Порядок виконання відповідних операцій є наступним:

а) перевірка натягу клиноподібних приводних ременів [10];

б) заміна клиноподібних приводні ремені за необхідності;

в) перевірка кріплення черв'ячного приводу (8) на наявність витоків мастила.

*Редуктор 5 (рис. 4.16)*



## Рисунок 4.16 - Технологічно-ремонтні операції редуктору

У випадку з цим вузлом, необхідно перевірити корпус щодо витоку мастила.

Розподільвач борошна б (рис. 4.17)

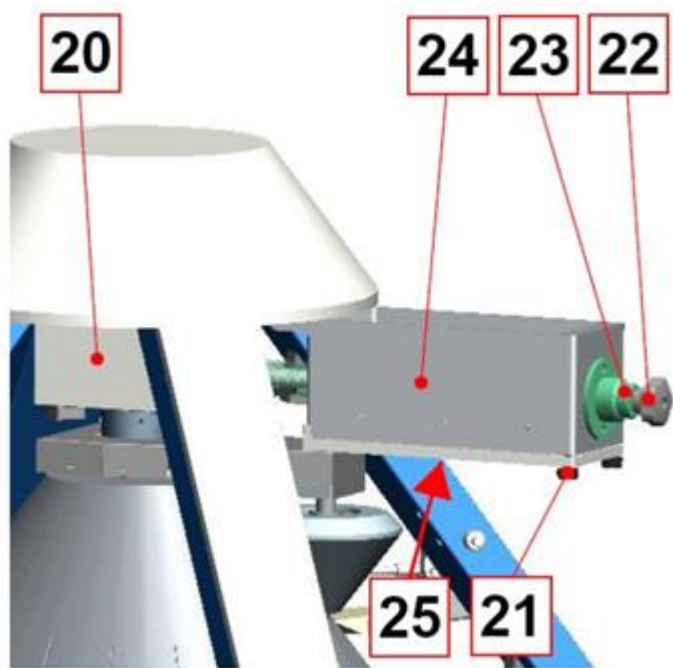


Рисунок 4.17 – Технологічно-ремонтні операції розподільвача борошна

Порядок виконання відповідних операцій є наступним:

- а) налаштування кількості розпилюваного борошна;
- б) демонтаж захисної кришки 20;
- в) послаблення контргайки 23;
- г) підбір необхідного зусилля руху розподільника борошна поворотом регулювального болта 22;
- д) закріплення контргайки.

Несправності та методи їх усунення зазначені в табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Несправності обладнання та методи їх усунення

Зображення вузла	Несправність/причина	Рішення
------------------	----------------------	---------

	<p>Станок не працює:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– відсутнє підключення до мережі живлення (несправність запобіжника);</li> <li>– вимкнення з причини порушення температурного режиму;</li> <li>– натиснута кнопка аварійного вимкнення</li> </ul>	<p>Перевірка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вставити штепсель у розетку;</li> <li>– перевірити замінили запобіжник;</li> <li>– увімкнути;</li> <li>– відтиснути кнопку аварійної зупинки</li> </ul>
	<p>Двигун:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– змістився клиновидний привідний ремінь;</li> <li>– пошкоджено клиновидний приводний ремінь</li> </ul>	<p>Перевірка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перевірити натяг ремня</li> <li>– замінити клиновидний приводний ремінь</li> </ul>
	<p>Змазка мастилом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– засмічення насадок</li> </ul>	<p>Перевірка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прочищення насадок</li> </ul>
	<p>Завантажувальний транспортер не працює:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– несправність двигуна;</li> <li>– перевірка натягу стрічки;</li> <li>– зачеплення стрічкового конвеєра за раму</li> </ul>	<p>Перевірка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перевірка двигуна;</li> <li>– встановлення необхідного натягу стрічки;</li> <li>– очищення рами транспортера, натяжного та приводного роликів</li> </ul>

Продовження таблиці 3.1

Зображення вузла	Несправність/причина	Рішення
	<p>Вихідний транспортер не працює:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– несправність двигуна;</li> <li>– перевірка натягу стрічки;</li> <li>– зачеплення стрічкового конвеєра за раму</li> </ul>	<p>Перевірка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перевірка двигуна;</li> <li>– встановлення необхідного натягу стрічки;</li> <li>– очищення рами транспортера, натяжного та приводного роликів</li> </ul>
	<p>Вихідний транспортер не працює:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– несправність двигуна;</li> <li>– перевірка натягу стрічки;</li> <li>– зачеплення стрічкового конвеєра за раму</li> </ul>	<p>Перевірка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– перевірка двигуна;</li> <li>– встановлення необхідного натягу стрічки;</li> <li>– очищення рами транспортера, натяжного та приводного роликів</li> </ul>
	<p>Пристрій нагріву:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вентилятор не обертається;</li> <li>– до конусу надходять недостатні потоки повітря</li> </ul>	<p>Перевірка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вентилятор термоблока пошкоджено;</li> <li>– очищення/заміна фільтра вентилятора</li> </ul>
	<p>Пристрій нагріву:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– до конуса надходить холодне повітря;</li> <li>– несправність обладнання нагріву</li> </ul>	<p>Перевірка:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– очищення/заміна фільтра вентилятора;</li> <li>– заміна несправного компонента</li> </ul>

#### **4.6 Висновки**

У ході виконання даного розділу проведено технологічний конструктивний та енергетичний розрахунки машини для округлення тіста. Так, визначено необхідне значення потужності приводного електродвигуна, а саме 1,1 кВт; описано технологічний маршрут виготовлення деталі конуса.

Також у розділі сформовано вимоги до монтажу, експлуатації, ремонту та технологічного обслуговування обладнання для округлення заготовок з тіста.

## 5. ПРИНЦИПИ АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТОМ ПРОЕКТУВАННЯ

### 5.1 Система управління технологічним процесом

Функціональна характеристика органів управління верстата наведена у табл. 5.1, а відповідна панель керування зображена на рис. 5.1 [14].

Таблиця 5.1 – Функціональна характеристика органів управління верстата

Орган управління	Позначення	Функції
		Вимкнення
		Увімкнення
		Перемикач нагрівача: – вліво = вентилятор; – вправо = вентилятор + пристрій нагріву
		Перемикач змащення: – вліво = автоматичний режим; – вправо = ручний безперервний режим
		Перемикач транспортера: – вліво = транспортер вліво; – вправо = транспортер вправо
		Індикатор змащення: – індикація лампи = низький рівень мастила
		Вимірювальний потенціометр: – визначення швидкості обертання конуса
		Вимірювальний потенціометр: – визначення кількості мастила

Відповідальна організація <b>НУХТ</b>	Технічне узгодження Якимчук Р.Л.	Вид документа <i>Пояснювальна записка</i>	Статус документа			
Власник документа <b>НУХТ</b>	Розробник документа Альшкін В.В.	Назва, додаткова назва <b>5. ПРИНЦИП АВТОМАТИЗОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТОМ</b>	<b>221851.KP.09.005 ПЗ</b>			
	Документ затверджено Якимчук М.В.		Інд. змін.	Дата видання	Мова UA	

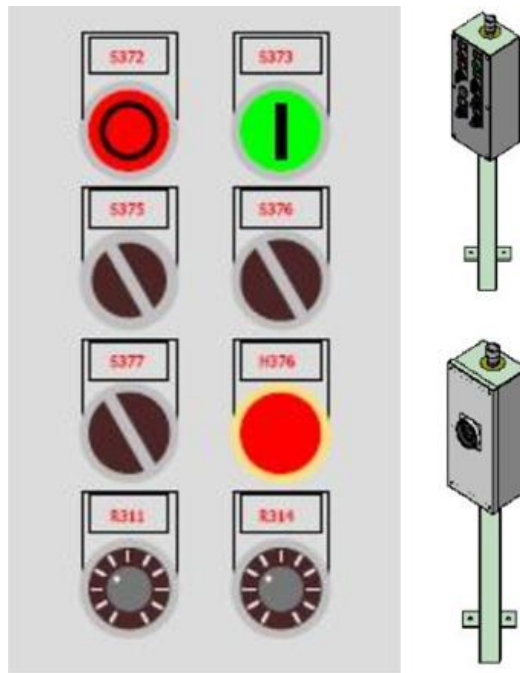


Рисунок 5.1 – Призначення органів керування

**Налаштування жолоба** (рис. 5.2)

Жолоби (В) налаштовуються за допомогою повороту ручного колеса (А). Під час налаштування ринви (В) регулюються через тримачі ринви з тефлоновим покриттям (С). Тут слід повернути ручне колесо (А) вліво, так відстань до конуса зменшиться. При повороті ручного колеса (А) праворуч – відстань до конуса збільшиться. Остаточне налаштування жолобів (В) може коливатись у межах  $\pm 25$  мм [15].



Рисунок 5.2 – Налаштування жолоба

### ***Налаштування розподільника борошна (рис. 5.3)***

Кількість борошна, що розподіляється, налаштовується в проміжку від нуля до максимального значення. Налаштування повороту розподільника борошна (24) за допомогою гайки регулювання (22) дозволяє регулювати кількість нанесеного об'єму борошна. При необхідності точного налаштування, гайка регулювання блокується за допомогою контргайки (23).

Вимкнення розподільника борошна виконується поворотом гайки регулювання (22) у позицію зупинки та блокування її за допомогою контргайки (23) [15].

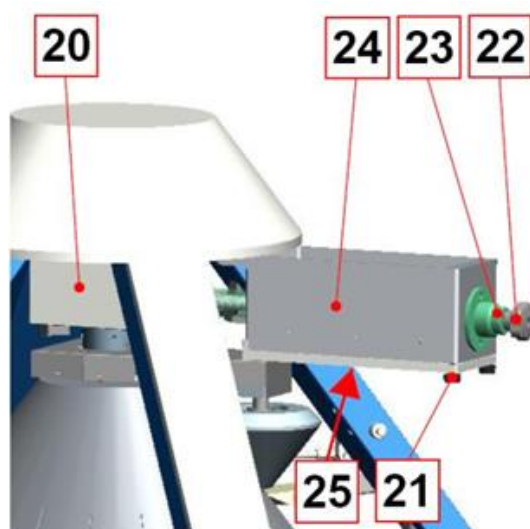


Рисунок 5.3 – Налаштування розподільника борошна

### ***Зовнішня сушильна установка (рис. 5.4)***

Труба забору повітря (1) повітророзподільної кришки (2) з'єднана з окремо налаштованою сушильною установкою. Гаряче повітря надходить через забірну трубу (1) з повітророзподільної кришки (2) через регульовані випускні труби, які з'єднані з двома сушильними трубами, спрямованими на вхідні та вихідні порції тіста. Сила повітряного струменя, що надходить з вихідних труб (3), налаштовується за допомогою дросельних засувок (4). Завдяки регулюючій засувці (5) гаряче повітря, що подається до продувних випускних отворів машини тістоформування, можна контролювати в ручному

режимі. Горизонтальне натискання на регулюючу засувку (5) подає гаряче повітря до відповідного отвору. Вертикальне натискання на регулюючу засувку (5) зупиняє подачу гарячого повітря до отвору [15].

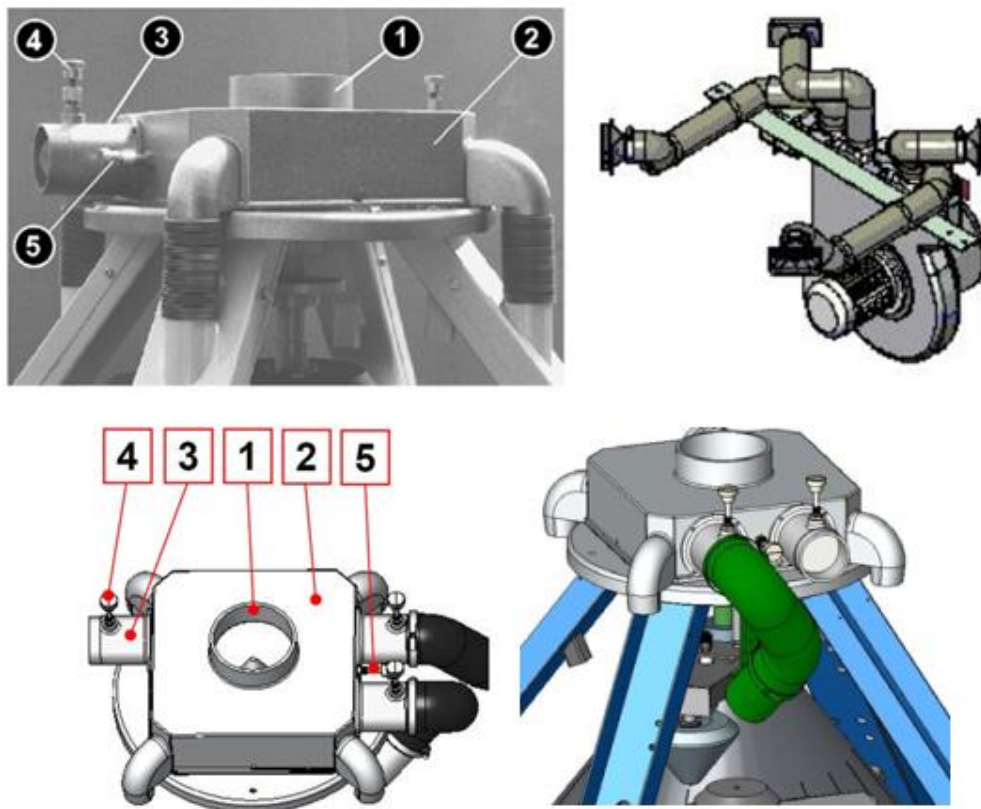


Рисунок 5.5 – Налаштування зовнішньої сушильної установки

## 6. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ

### 6.1 Охорона праці

Кожен оператор обладнання повинен ознайомитися з відомостями, що містяться в цьому посібнику з експлуатації, та ретельно дотримуватися їх. Керівництво зобов'язане провести інструктаж працівників з урахуванням усіх вказівок та вимог, викладених у посібнику користувача.

Під час експлуатації верстата заборонено користуватися сходами або робочими платформами, що розташовані поруч із обладнанням.

Використання сходів або робочих платформ дозволено лише тоді, коли верстат не працює та відключено від джерела живлення.

Дані вимоги є обов'язковими для виконання під час проведення робіт з очищення, технічного обслуговування та ремонту обладнання. При цьому на час таких робіт необхідно вийняти штепсель з розетки або заблокувати головний вимикач.

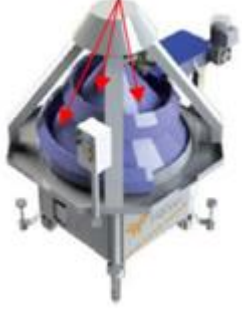
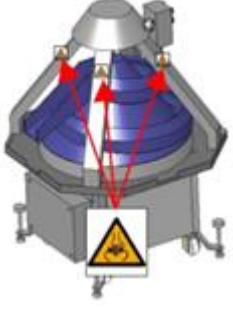
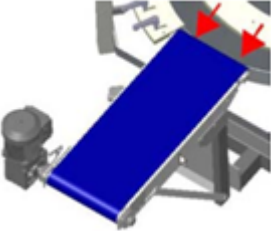
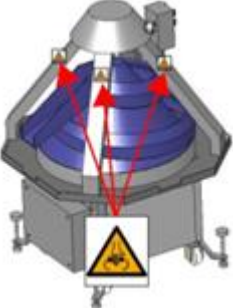

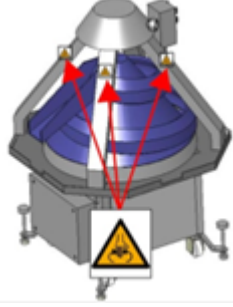
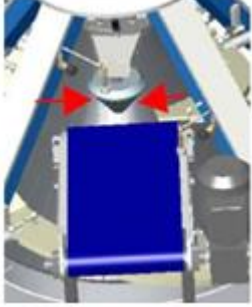
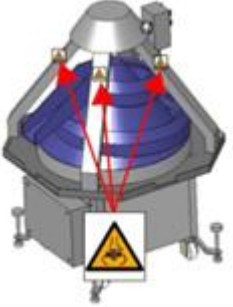
Необхідно встановити всі запобіжні пристрої; їх можна знімати лише під час проведення робіт із технічного обслуговування обладнання. Забороняється запускати верстат, на якому нещільно встановлені захисні кожухи, а також відсутні або пошкоджені елементи засобів захисту персоналу та обладнання.

В процесі монтажу, експлуатації, ремонту та технічному обслуговуванню проектного агрегату для округлювання тіста необхідно неухильно дотримуватись рекомендації виробничих інструкції, посадових інструкцій, інструкцій з охорони праці на робочому місці та діючих регламентів з охорони праці, що діють на території України (загальних та галузевих).

<i>Відповідальна організація</i> <b>НУХТ</b>	<i>Технічне узгодження</i> Якобчук Р.Л.	<i>Вид документа</i> <b>Пояснювальна записка</b>		<i>Статус документа</i>		
<i>Власник документа</i> <b>НУХТ</b>	<i>Розробник документа</i> Аляшкін В.В.	<i>Назва, додаткова назва</i> <b>6. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ</b>	<b>221851.KP.09.006 ПЗ</b>			
	<i>Документ затверджено</i> Якимчук М.В.		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> <b>UA</b>	

Аналіз ризиків при експлуатації машини для округлення тіста наведено в табл. 6.1.

Таблиця 6.1 – Аналіз ризиків при експлуатації округлювача тіста

Модуль	Попередження	Опис ризику
		<p><i>Конус/конус + кільце</i> Ризик – небезпека застрягання</p>
		<p><i>Завантажувальний транспортер</i> Ризик – небезпека застрягання</p>
		<p><i>Вхідна частина</i> Ризик – небезпека застрягання</p>
		<p><i>Скидуючий конус</i> Ризик – небезпека застрягання</p>

## 6.2 Екологічна безпека

З метою зменшення ризику токсикологічного ураження на об'єктах харчової промисловості підприємства з виробництва хлібобулочних виробів рекомендується включити до складу проектної та експлуатаційної документації відомості, спрямовані на зменшення ризику аварій:

- за матеріалами, що використовуються;
- щодо влаштування протипожежних перешкод;
- з оснащення системою автоматичної пожежної сигналізації;
- з улаштування блискавкозахисту будівель;
- за системою оповіщення та зв'язку.

Слід зазначити, що в умовах теплового впливу виділення токсичних продуктів горіння, диму та тепла відбувається головним чином після займання. Тому необхідно враховувати, що критична для людини ситуація у фіксованому обсязі простору може виникнути під час пожежі протягом однієї хвилини після займання. Місця розташування ППЗ, основних та додаткових сил та засобів ліквідації НС слід розміщувати згідно з «Методичними рекомендаціями щодо обладнання та функціонування ППЗ територіальних органів ДСНС України» [36], на територіях, що не піддаються можливим токсикологічним впливам шкідливих продуктів горіння з урахуванням метеорологічних умов, швидкості та напрямку вітру.

Для зменшення ризику токсикологічного впливу пожежонебезпечних об'єктів, а також їх наслідків необхідно:

- проводити профілактичну та планову роботу з виявлення дефектів обладнання;
- здійснювати контроль за комплексом заходів щодо підвищення технологічної дисципліни;
- підтримувати у справності та постійній готовності засоби пожежної сигналізації та систему пожежогасіння;

– забезпечити надійність системи оповіщення персоналу та населення про виникнення пожежі;

– регулярно проводити професійне навчання та підготовку працівників до дій щодо запобігання та ліквідації наслідків аварійних ситуацій.

У зазначених заходах необхідно враховувати можливу токсикологічну дію та глибину поширення отруйних речовин з урахуванням метеорологічних умов і типу місцевості, на якій відбувається пожежа, для вибору більш ефективної та безпечної тактики її гасіння. Так, для запобігання утворенню токсичних пароповітряних сумішей на об'єктах харчової промисловості необхідно передбачити:

– спринклерну систему пожежогасіння в транспортних терміналах;

– оснащення виробничих цехів приладами емісійного контролю димових газів та системами постійного газового моніторингу робочих зон.

– гасіння пожежі з використанням вогнегасних розчинів хлористого магнію (бішофіту), діамонійфосфату, повітряно-механічної піни (сульфанолу);

– при завантаженні (вивантаженні) транспортних засобів з інгредієнтами технологічного процесу виробництва хлібобулочних та кондитерських виробів, повинна бути забезпечена можливість оперативної постановки водяних завіс, що відсікають, на випадок загоряння ТЗ, шляхом обладнання стаціонарними або пересувними лафетними установками пожежогасіння;

– зменшення обсягів небезпечних та легкозаймистих речовин, що зберігаються і транспортуються в межах підприємства з урахуванням укладання, до показників прийнятної ризику;

– захисної зони підприємства у встановлених межах;

– оснащення особового складу аварійно-рятувального формування об'єкта тепловідбивними костюмами та газовимірьювальними портативними приладами;

– страхування громадянської відповідальності організації, що експлуатує небезпечні виробничі об'єкти, за заподіяння шкоди життю, здоров'ю чи майну третіх осіб та природному середовищу.

Розробникам нових інгредієнтів технологічного процесу потрібно знижувати їх займистість, здатність виділяти дим та токсичні продукти горіння.

З метою мінімізації наслідків аварійних ситуацій зберігання легкозаймистих матеріалів повинно здійснюватися у спеціальних закритих приміщеннях (складах), ємностях (сховищах) або упакованими в м'які контейнери з термостійкого матеріалу, на відкритих майданчиках з твердим покриттям і під навісом. При зберіганні необхідно забезпечити збереження легкозаймистих матеріалів, враховувати їх фізико-хімічні властивості та необхідність їх роздільного зберігання.

У разі загоряння необхідно вживати екстрених заходів щодо евакуації з приміщень, викликати сили та засоби гасіння пожежі, в непридатному для дихання середовищі проводити тільки з підвітряного боку, в ізолюючих засобах індивідуального захисту органів дихання. Не давати пожежі поширитися великою площею, здійснювати інтенсивне охолодження ємностей з легкозаймистими речовинами.

В умовах обмежених тимчасових та матеріальних ресурсів для виявлення пріоритетів при виробленні управлінських та організаційно-розпорядчих рішень при проведенні декларування та паспортизації об'єктів харчової промисловості доцільно використовувати розроблене програмне забезпечення для ЕОМ «Програма розрахунку концентрації шкідливої речовини» [37].

### **6.3 Висновки**

У ході виконання даного розділу проведено аналіз ризиків при експлуатації машини для округлення тіста та опрацьовано питання щодо підвищення безпеки робочих умов на підприємстві харчової промисловості.

Також розглянуто питання екологічної безпеки в умовах функціонування підприємства; наведено заходи з мінімізації шкідливого впливу на навколишнє середовище у випадку виникнення надзвичайної ситуації.

## 7. МАРКЕТЕНГОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

### 7.1 Техніко-економічний розрахунок

Хлібні вироби є одними з основних продуктів харчування людини. Добове споживання хліба в різних країнах складає від 150 до 500 г на душу населення. В Україні його споживають традиційно багато – в середньому до 330 г на добу [5]. У періоди економічної нестабільності споживання хліба неминуче зростає, так як хліб відноситься до найбільш доступних продуктів харчування.

У хлібі міститься багато найважливіших харчових речовин, які необхідні людині; серед них білки, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна. За рахунок споживання хліба людина майже наполовину задовольняє свою потребу у вуглеводах, на третину – в білках, більш ніж наполовину – у вітамінах групи В, солях фосфору і заліза. Хліб з пшеничного або житнього борошна майже повністю задовольняє потребу в харчових волокнах.

Засвоюваність хліба значною мірою пов'язана з його органолептичними показниками, такими, як смак, аромат, розрихленість м'якушки, які формують поняття якості хліба. Якість хліба обумовлено складом і властивостями компонентів, що входять до його складу, а також процесами, що протікають в тісті при його дозріванні і випічці тістових заготовок.

Сучасне хлібопекарське виробництво характеризується високим рівнем механізації і автоматизації технологічних процесів виробництва хліба, впровадженням нових технологій і постійним розширенням асортименту хлібобулочних виробів, а також широким впровадженням підприємств малої потужності різних форм власності.

<i>Відповідальна організація</i> <b>НУХТ</b>	<i>Технічне узгодження</i> Якобчук Р.Л.	<i>Вид документа</i> <b>Пояснювальна записка</b>		<i>Статус документа</i>		
<i>Власник документа</i> <b>НУХТ</b>	<i>Разробник документа</i> Алюшкін В.В.	<i>Назва, додаткова назва</i> <b>7 МАРКЕТЕНГОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ</b>	<b>221851.KP.09.007 ПЗ</b>			
	<i>Документ затверджено</i> Якимчук М.В.		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> <b>UA</b>	

Все це вимагає від працівників галузі високої професійної підготовки, знання технології та вміння виконувати технологічні операції з приготування пшеничного і житнього тіста, з розроблення та випікання різних видів виробів.

Метою даного дипломного проекту є збільшення випуску хлібобулочної продукції, збільшення продуктивності тістоокруглювальної машини.

1. Розрахунок виробничої потужності:

$$N = n \cdot \Pi \cdot \text{Теф}, \text{ т/год},$$

де  $n$  – кількість ведучого обладнання;

$\Pi$  – продуктивність ведучого обладнання;

Теф – ефективний фонд часу роботи обладнання.

Ведучим обладнанням є електропіч продуктивністю 180 кг/год.

Діюча лінія хлібокомбінату працює в одну зміну, яка становить 8 годин, випічка – 6 годин. Вихід продукції складає 0,54 т/добу або 90 кг/год.

$$\text{Теф} = (365 - T_{\text{вих}} - T_{\text{пр}} - T_{\text{р}} - T_{\text{то}}) \cdot 8 \text{ годин},$$

де  $T_{\text{р}}$  – ремонт 5 днів;

$T_{\text{то}}$  – технічний огляд 3 дня.

$$\text{Теф} = (365 - 114 - 5 - 3) \cdot 8 = 1944 \text{ год.}$$

При виробленні тістових заготовок масою 0,05-0,15 кг продуктивність тістоокруглювальної машини знижується і вона є «вузьким» місцем у технологічній лінії. Після відповідної модернізації тістоокруглювача його продуктивність подвоюється, отже, подвоюється вихід продукції:

$$90 \cdot 2 = 180 \text{ кг/год або } 0,54 \cdot 2 = 1,08 \text{ т/добу};$$

*Річна виробнича потужність.*

За базовим варіантом:

$$N_b = 190 \cdot 1944 = 174960 \text{ кг/год} = 174,96 \text{ т/год};$$

По проектному варіанту:

$$N_n = 1 \cdot 180 \cdot 1944 = 349920 \text{ кг/год} = 349,92 \text{ т/год};$$

1. Розрахунок додаткових капітальних вкладень.

Вартість електродвигуна привода округлюючого конуса становить 13484 гривень. Модернізація привода складає 15% від його вартості.

$$13484 \cdot 0,15 = 2022,6 \text{ грн.}$$

Разом додаткові капітальні вкладення становлять 15 456 грн.

2. Розрахунок річних експлуатаційних витрат по змінюючим статтям.

*Організація праці.*

Режим роботи з 8 до 17 год.

Склад бригади: тістоміс – 1 чол.; пекар – 1 чол.; підсобний робітник – 1 чол.; оплата праці відрядно-преміальна.

Таблиця 7.1 – Оплата праці

Професія	Кількість робітників чол.	Розряд	Часова тарифна ставка, грн.
Тістоміс	1	III	14
Пекар	1	IV	14
Підсобний робітник	1	II	10,75

Оплата праці визначається:

$$ЗП_{\text{повр}} = \text{час.тар.ст} \cdot \text{Тэф (грн)};$$

$$ЗП_{\text{повр}} = 14 \cdot 1944 = 27216 \text{ грн.};$$

$$ЗП_{\text{повр}} = 14 \cdot 1944 = 27216 \text{ грн.};$$

$$ЗП_{\text{повр}} = 10,75 \cdot 1944 = 20988 \text{ грн.}$$

*Фонд заробітньої плати*

Основна зарплата, річний фонд:

$$27216 \cdot 2 + 20988 = 75420 \text{ грн.}$$

Премія 30%:

$$75420 \cdot 0,3 = 22626 \text{ грн.}$$

У проектному варіанті в порівнянні з базовим зарплата не змінюється.

*Витрати на утримання і експлуатацію обладнання.*

Витрати на амортизацію:

$$A_0 = \frac{H_0 \cdot C_T}{100},$$

де  $H_0$  – норма амортизації 12%;

$C_T$  – вартість обладнання.

По базовому варіанту:

$$A_0 = 844800 \cdot 0,12 = 101376 \text{ грн.}$$

По проектному варіанту:

$$A_0 = 860256 \cdot 0,12 = 103230,75 \text{ грн.}$$

Витрати на поточний ремонт складають 5% вартості устаткування:

За базовим варіантом:

$$K_{\text{пот.р}} = 0,05 \cdot 844800 = 42240 \text{ грн.}$$

По проектному варіанту:

$$K_{\text{пот.р}} = 0,05 \cdot 860256 = 43012,5 \text{ грн.}$$

*Потрібна кількість електроенергії*

Питоме споживання електроенергії піччю – 306 кВт·год/тону (паспортні дані).

Споживання електроенергії за базовим варіантом:

$$Q = 306 \cdot 174,96 = 53537,76 \text{ кВт·год;}$$

Споживання електроенергії по проектному варіанту:

$$Q = 306 \cdot 349,92 = 107075,52 \text{ кВт·год;}$$

Т.к. вартість 1 кВт·год = 1,56 грн., тоді затрати на електроенергію будуть:

По базовому варіанту:

$$53537,76 \cdot 1,56 = 83518 \text{ грн/рік,}$$

$$\text{або } 83518/174,96 = 477,76 \text{ грн/т.}$$

По проектному варіанту:

$$107075,52 \cdot 1,56 = 167037,8 \text{ грн/рік,}$$

$$\text{або } 167037,8/349,92 = 477,3 \text{ грн/т.}$$

Таблиця 7.2 – Витрати на сировину

Сировина	Витрата на одну тонну (т)	Ціна однієї тонни (грн)	Вартість витрат на одну тонну (грн)
Борошно 1 сорт	0,550	4608	2334,4
Молоко	0,230	5376	1236,5
Цукор	0,125	6720	840
Сіль	0,013	1612	20,9
Яйце	0,055	8064	443,5
Дріжджі	0,027	9676	261,3
Вода	0,025	1548	38,7

Норма прибутку:

1. Норма прибутку базова = 25% від повної собівартості =  $0,25 \cdot 7441,74 = 1860,4$  грн.

Норма прибутку проектна = 25% від повної собівартості =  $0,25 \cdot 6632,91 = 1658,2$  грн.

2. Оптова ціна базова = собівартість + норма прибутку =  $1860,4 + 1658,2 = 3518,4$  грн.

Оптова ціна проектна = собівартість + норма прибутку =  $6632,91 + 1658,23 = 8291,14$  грн.

3. Відпускна ціна базова = Оптова ціна + ПДВ =  $9302,17 + 0,1 \cdot 9302,17 = 10232,39$  грн.

Відпускна ціна проектна = Оптова ціна + ПДВ =  $8291,14 + 0,1 \cdot 8291,14 = 9120,25$  грн.

4. Прибуток базовий = Ціна відпускна - Собівартість =  $10232,39 - 7441,74 = 2790,65$  грн.

Прибуток проектний = Ціна відпускна - Собівартість =  $9120,25 - 6632,91 = 2487,34$  грн.

5. Термін окупності = Доп. кап. влож. / приб.проект. - приб.базов. = 15456/870369,93 – 488252,32 = 0,04.

Таблиця 7.3 – Калькуляція витрат на виробництво і реалізацію продукції, грн

Статті витрат	Сума затрат			
	Базовий варіант		Проектний варіант	
	На од. продукції (1 тона)	На річний випуск	На од. продукції (1 тона)	На річний випуск
Сировина	5375,35	940472,09	5375,35	1881159,19
Електроенергія	270,26	47284,55	270,26	94569,10
Основна ЗП	409,60	71663,62	204,80	71663,62
Додаткова ЗП	122,88	21499,08	61,44	21499,08
Єдиний соц. под. 26%	138,44	24222,18	69,22	24222,18
Утримання і ремонт обладнання 10%	109,74	19200	59,29	20745,60
Цехові витрати 80%	327,68	57330,89	163,84	57330,89
Загальногосподарські витрати 115%	471,04	82413,16	235,52	82413,16
Виробнича собівартість	7224,99	1264083,69	6439,71	2253384,92
Комерційні витрати 3%	216,75	37922,51	193,19	67601,54

Повна собівартість	7441,74	1302006,20	6632,91	2320986,47
--------------------	---------	------------	---------	------------

Таблиця 7.4 – Основні техніко-економічні показники

Показники	Базовий варіант	Проектний варіант	Абсолютні	Відносні, %
1.Виробнича потужність, т	174,96	349,92	+174,96	+100
2. Повна собівартість одиниці продукції, грн.	7441,74	6632,91	808,83	-10,86
3. Повна собівартість річного випуску, грн.	1302006,20	2320986,47	+1018980,25	+78,26
4.Відпускна ціна за од.продукції, грн	10232,39	9120,25	-1112,14	-10,86
5. Відпускна ціна за 1 шт. виробу, грн.	1,53	1,37	-0,16	-10,53
6. Прибуток, грн / рік.	488252,32	870369,93	+382117,61	+7,9
7.Додаткові капіталовкладення, грн.		15456	+15456	
8. Термін окупності	12,5 місяців			

*Висновок:*

На підставі наведених розрахунків можна зробити висновок, що при незначному додатковому капіталовкладенні продуктивність розглянутої ділянки збільшується в два рази, що надає можливість підвищення прибутку на 7,9%.

## **7.2 Маркетингове обґрунтування**

### **7.2.1 Розробка заходів, спрямованих на просування нових хлібобулочних виробів з урахуванням збільшення продуктивності виробничої лінії**

У даному випадку, об'єктом маркетингового обґрунтування обрано ТОВ «Фастівський хлібокомбінат» з огляду на те, що зараз він тимчасово припинив випуск продукції з причини зміни власника. Обладнання технологічних ліній та маркетинговий супровід також є дещо застарілими. Так, при відновленні роботи, комбінат потребуватиме ефективних рішень щодо підвищення конкурентоспроможності продукції.

Таким чином, розроблено рекомендації, які включають відповідні заходи, що наведені нижче.

#### ***Розробка нового веб-сайту***

У ході проведення аналізу методів просування нового товару на ринок, було виявлено, що веб-сайт хлібозаводу знаходиться в морально застарілому стані. На сьогоднішній день потрібне коригування наявної інформації наданої на офіційному сайті хлібозаводу та оновлення дизайну (рис. 5.1).



Рисунок 7.1 – Технологічне обладнання ТОВ «Фастівський хлібокомбінат»

Слід зауважити, що інформація про хлібо завод представлена в невеликому обсязі, крім того, деякі дані не оновлювалися кілька років. Зазвичай сайт в інтернеті є масивом пов'язаних даних, має унікальну адресу та сприймається користувачем як єдине ціле. Тож сайт ТОВ «Фастівський хлібокомбінат» є явним недоліком у діяльності хлібо заводу. Цю сторінку відвідують не тільки потенційні покупці, але також і представники торгових точок, у яких реалізується відповідна продукція. Правильно надана, коректна, належним чином оформлена інформація на веб-сайті, допоможе знайти хлібо заводу нових споживачів, від імені яких можуть виступати нові торгові мережі.

Створення веб-сайту – має виконуватись фахівцями, проте, слід зазначити важливі ознаки, які характеризують якісний веб-сайт. Такі ознаки наведено нижче.

1. Веб-сайт має привертати увагу, де головне – це гармонія та оригінальність, яка може виявлятися якраз у простоті дизайну. Тут слід відзначити фірмові кольори бренду.

2. Веб-сайт має бути простим у навігації. Не слід змушувати відвідувачів прикладати зайвих зусиль для пошуку необхідної інформації. Чим простіше і зрозуміліше навігація сайтом, тим краще обом сторонам.

3. На веб-сайті не повинно бути посилань, що не працюють. Багато користувачі після виявлення такої непрацездатності звернуться до іншого джерела та уникатимуть відвідування поточного сайту.

4. Веб-сайт має бути наповнений цікавою, достовірною інформацією. Збираючись створювати веб-сайт своєї організації, слід пам'ятати про те, як важливо розмістити на ньому таку інформацію, яка б залучила користувачів на ресурс.

5. Веб-сайт має бути оптимізований під пошукові системи. Замало розробити веб-сайт та розмістити його в інтернеті, необхідно ще провести цілий комплекс заходів, які включають пошукову оптимізацію та просування сайту в мережі.

Таким чином, сьогодні важко знайти успішне підприємство, яке не має свого веб-сайту. Добре оформлений веб-сайт допомагає компанії знайти нових споживачів від імені торгових мереж. Це один із важливих елементів, які підтримують репутацію фірми, створюють враження про неї на ринку, що дозволяє продемонструвати свою діяльність.

### ***Розвиток інтернет-маркетингу як інструменту просування***

Інтернет-маркетинг передбачає комплексне використання принципів традиційного маркетингу. Основна мета інтернет-маркетингу – отримання максимального необхідного ефекту від потенційної аудиторії сайту.

Розрізняють кілька основних інструментів інтернет-маркетингу:

- пошукова оптимізація;
- контекстна реклама;
- медійна реклама;
- *SMO, SMM*;
- вірусний маркетинг;
- розсилки.

Далі докладніше наведені засоби інтернет-маркетингу, а також їх переваги та недоліки.

Пошукова оптимізація (англ. *SEO (Search Engines Optimization)*), оптимізація сайту під пошукові системи. Результат пошукової оптимізації – просування сайту в «ТОП» пошукової видачі за певними ключовими фразами.

Перевагами пошукової оптимізації є висока «клікабельність», невеликі бюджети, мінімізація негативного рекламного ефекту, висока конверсія – велика ймовірність, що відвідувач стане клієнтом. Недоліків у даного методу не так багато, але вони виправдовують ефект – досить великий термін досягнення результату.

Контекстна реклама (контекст) – контекстно-залежні рекламні текстові оголошення або банери, що відображаються під рядком пошуку або в правій колонці від видачі пошукової системи на запит користувачів.

Переваги контексту – звернення безпосередньо до цільової аудиторії, миттєва видимість у пошуковій видачі, немає обов'язкової умови оптимізації сайту під пошукові системи, є можливості керування рекламної компанії та бюджету – бюджет визначає сам клієнт. Однак є і недоліки – низька «клікабельність» рекламних оголошень (залежить від тематики сайту), є присутність ефекту реклами та нав'язливості, немає фіксованої вартості показу оголошень – діє аукціонна система, бюджет набагато вище, ніж у пошуковій оптимізації.

Медійна реклама – рекламні повідомлення у вигляді статичних чи анімованих картинок (*gif*-або *flash*-банерів), розміщених на сторінках різних сайтів – великих порталів чи сайтів ЗМІ для іміджевого просування товарів, послуг компанії чи розкручування бренду.

Переваги медійної реклами – така реклама здатна впливати на емоції, підсвідомі мотиви людини. Медійні банери добре запам'ятовуються навіть якщо користувач не клікнув на банер, а також дозволяє охоплювати велику аудиторію – залежно від відвідуваності порталу, де розміщено банер. Недоліками цього виду реклами є – великі бюджети.

*SMO (Social Media Optimization), SMM (Social Media Marketing)* просування у соціальних мережах – у блогах, форумах та ін. Основна ідея *SMO* – внести такі зміни до структури та вмісту сайту, щоб на нього більше посилалися, цитували у соцмережах, у блогах та на форумах. Якщо *SMO* – це внутрішня оптимізація сайту для різних видів соціальних мереж, то *SMM* – це власне просування сайту, товару, послуги тощо у соціальних мережах. Найскладніше тут – це *SMM*, просування має бути настільки професійним, щоб не сприймалося як спам, але все-таки давало необхідний ефект. Будь-які соціальні мережі часто перешкоджають діям, спрямованим застосування їх як рекламного майданчика. При використанні даного виду просування потрібно дуже серйозно подбати про контент сайту, щоб він був цікавий для відвідувачів та викликав бажання читати більше, а також проявляти активніші дії – ставити питання, голосувати, заповнювати анкети тощо.

Вірусний маркетинг – це комплекс дій у рекламній кампанії, коли люди, на яких орієнтована реклама, стають одночасно і передавачами цієї реклами – серед друзів, знайомих, або розмішуючи інформацію у своєму блозі чи на форумах. Переваги – швидкість створення та легкість розміщення. А також такий вид реклами викликає велику міру довіри потенційних споживачів до рекламованого таким способом товару або послуги. Недоліки такого виду реклами – тимчасовий ефект, а також неможливість контролю за формуванням думки про рекламований товар або послуги.

Розсилки – листи, що надсилаються за допомогою електронної пошти, які мають явно рекламний характер. Переваги – можливість відбору цільової аудиторії за характером діяльності, за географічним положенням, та іншим параметрам. Недолік – нав'язливість, а також велика ймовірність потрапляння під спам-фільтри поштових систем.

У даному випадку, для проведення короткострокової рекламної акції, найбільш ефективно використовувати контекстну чи медійну рекламу. Якщо потрібно покращити імідж компанії, розвинути впізнаваність бренду, при цьому вкластися в доступний бюджет, то доречніше буде спланувати рекламу

на більш довгострокову перспективу, то інструменти вже будуть інші – пошукова оптимізація сайту, просування сайту у соціальних мережах.

### ***Регулярне проведення виставок та ярмарків***

Ярмарок дає можливість широкому колу виробників, споживачів, посередників вступати у безпосередні комерційні контакти, сприяючи регулюванню попиту та пропозиції. Також ярмарки сприяють налагодженню зв'язків із громадськістю. Виставки ж, у свою чергу, дають можливість підприємству показати результат своєї діяльності з вигідної позиції. Проведення виставок дозволяє налагодити зв'язки з постачальниками, посередниками та споживачами.

Таким чином, метою ярмарку є надання учасникам заходів можливості виставити зразки своєї діяльності, продемонструвати нові досягнення та в тому числі новий товар з метою укладання торгових угод.

В той же час мета виставки – продемонструвати учасникам заходів за допомогою зразків представницьку картину пропозиції товарів та послуг однієї чи кількох галузей і прагнення інформувати кінцевих споживачів про свою фірму, її продукцію з кінцевою метою сприяння продажам.

Оскільки однією із задач поточної кваліфікаційної роботи є розробка рекомендацій для ТОВ «Фастівський хлібокомбінат» щодо просування нового товару на регіональний ринок за рахунок застосування маркетингових інструментів, слід детально розглянути саме регіональні виставки та ярмарки.

Представлений вище перелік заходів щодо просування нового товару на регіональний ринок представлено у табл. 7.5 з коротким описом.

Таблиця 7.5 – Заходи щодо просування нового товару

Заходи	Опис
Розробка нового веб-сайту	Веб-сайт допомагає підприємству знайти нових споживачів від імені торгових мереж. Це один з важливих елементів, що підтримують репутацію фірми, які створюють враження про

	ній на ринку, що дозволяє продемонструвати свою діяльність
Розвиток інтернет маркетингу як інструмент просування	Інтернет-маркетинг передбачає комплексне використання принципів традиційного маркетингу в Інтернеті основна ціль інтернет-маркетингу – отримання максимального необхідного ефекту від потенційної аудиторії сайту
Регулярне проведення виставок та ярмарок	Регіональні виставки та ярмарки сприяють налагодженню зв'язків із постачальниками, посередниками та споживачами. Дозволяють продемонструвати свою діяльність, а також товари для учасників заходів, що надалі сприяє вступати в комерційні контракти та регулювати попит та пропозицію

Регіональні виставки та ярмарки мають на увазі під собою заходи, основними учасниками якого є виробники, посередники та споживачі цього регіону. Розташування заходів, що проводяться призначається в межах регіону.

Таким чином, регіональні виставки та ярмарки сприяють налагодження зв'язків з постачальниками, посередниками та споживачами. Дозволяють продемонструвати свою діяльність, а також товари для учасників заходів, що надалі сприяє вступу до комерційних контрактів та регулюванню попиту та пропозиції.

### **7.2.2 Розроблення програми просування нового продукту**

Так, для ТОВ «Фастівський хлібокомбінат» програма просування нового товару має включати наступні маркетингові інструменти: реклама; стимулювання збуту; *PR* та зв'язки з громадськістю; прямий маркетинг; особисті продажі.

Основні засоби впливу на аудиторію представлені у табл. 7.6.

Таблиця 7.6 – Засоби впливу, що рекомендовані для ТОВ «Фастівський хлібокомбінат»

Інструменти	Засоби впливу
Реклама	Реклама на телебаченні, реклама на радіо, брендування власного транспорту, зовнішня реклама: вивіски, стенди, банери, плакати, реклама на громадському транспорті
Стимулювання збуту	Знижки, "подарунок за покупку", сувенірна продукція, фірмові подарунки, дигустація (з метою просування продукту)
PR та зв'язки з громадськістю	Ярмарки, виставки, реклама на телебаченні, реклама на радіо, демонстрація товару
Прямий маркетинг	Поштові розсилки, каталоги, веб сайт, ярмарки, виставки

Таким чином, можна стверджувати, що ТОВ «Фастівський хлібокомбінат» має активно використовувати комплекс просування, вкладаючи значні кошти на маркетингові заходи.

За результатами проведеного аналізу, перелік маркетингових інструментів зведено у табл. 7.7.

Таблиця 7.7 – Запропоновані заходи щодо просування продукції підприємства

Заходи	Очікуваний ефект
Розробка нового веб-сайту	Залучення клієнтів та партнерів, прямі продажі, інформаційне забезпечення клієнтів та партнерів, просування бренду, покращення іміджу підприємства, просування нових товарів
Розвиток інтернет маркетингу як інструменту просування	Збільшення трафіку (відвідуваності) сайту, підвищення впізнаваності бренду, покращення іміджу компанії, просування та реалізація нових товарів

Регулярне проведення виставок та ярмарків	Нові контракти з постачальниками, нові контракти з посередниками, просування нових товарів
---	--

Таким чином, усі перелічені заходи сприятимуть просування продукції на ринку України для ТОВ «Фастівський хлібокомбінат».

### **7.3 Соціальне обґрунтування розроблюваних заходів**

Впровадження розроблюваних заходів з модернізації обладнання, яке є частиною технологічного ланцюга виготовлення хлібобулочних виробів, зумовлюється не лише питанням зниження собівартості готової продукції, ай певними соціальними запитами щодо вартості хлібобулочних виробів у мережі роздрібної торгівлі.

Хлібобулочні вироби відносяться до продуктів повсякденного попиту. Ці товари є стратегічними, оскільки грають найважливішу роль у забезпеченні продовольчої незалежності та безпеки країни. Це особливо важливо нині у зв'язку з тяжкою соціально-економічною та демографічною обстановкою в Україні. Подібна ситуація потребує забезпечення населення якісними хлібобулочними виробами, доступними за ціною, а також збалансованого обліку інтересів підприємств (отримання прибутку) та всього суспільства загалом. Такий комплекс завдань вирішується широким застосуванням за кордоном [39] і тією чи іншою мірою в Україні підходами соціально-відповідального та соціально-етичного маркетингу.

Таким чином, поява на ринку хлібобулочних виробів за низькими цінами може призвести до зростання цінової конкуренції та зниження цін в магазинах, що зрештою створює умови для підвищення добробуту населення.

На зустрічах покупців із виробниками хлібобулочних виробів, що продаються за низькими цінами, відомо, що такі виробники здійснюють соціальну політику з головним завданням забезпечити населення доступними для всіх продуктами харчування, у тому числі й хлібобулочними [39]. Досягають цього підприємства за рахунок управління повним циклом з виробництва та реалізації хлібобулочних виробів: закупають зерно, мелють борошно, печуть хліб та продають у мережі власних магазинів за низькою ціною, і при цьому закладається мінімальний прибуток на одиницю продукції [40].

Вищевикладене є прикладом застосування концепцій освіченого, соціально-відповідального та соціально-етичного маркетингу на світовому ринку і дозволяє зробити такі висновки: ринок хлібобулочних виробів в даний час характеризується високою насиченістю, однак, незважаючи на це, існує незадоволений попит на хлібобулочні вироби, які доступні за ціною для категорій населення з низькими доходами.

В даний час організація маркетингової діяльності на підприємствах, що випускають хлібобулочні вироби, повинна здійснюватися з використанням концепції соціально-орієнтованого маркетингу, з урахуванням соціально-економічної та демографічної обстановки в Україні, при якій беруться до уваги інтереси покупців, підприємств та суспільства в цілому.

Аналіз за темою вказує, що більшість покупців, які купують хліб у торгових підприємствах із основними й підвищеними цінами, належить до працездатного населення, зі зниженими і низькими цінами – до людей пенсійного віку.

#### **7.4 Висновки**

Під час виконання даного розділу проведено техніко-економічний розрахунок ефективності впровадження заходів з модернізації тістоокруглювальної машини. Так, встановлено, що за розробленим варіантом роботи лінії випікання хлібобулочних виробів надається можливість підвищення прибутку на 7,9% а термін окупності проекту становить 12,5 місяців.

У ході маркетингового обґрунтування, запропоновано ряд заходів, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності продукції підприємства.

Такими заходами є:

- розробка нового веб-сайту;
- розвиток інтернет-маркетингу як інструменту просування продукції;
- регулярне проведення виставок та ярмарків;

Таким чином, поява на ринку хлібобулочних виробів за низькими цінами є підґрунтям до зростання цінової конкуренції та зниження цін в інших магазинах, що зрештою створює умови для підвищення добробуту населення.

## ВИСНОВКИ

У ході виконання поточної роботи проведено аналіз сучасних зразків тістоокруглювальних машин та визначено, що здебільшого вони мають конічне виконання, тож доцільно у якості прототипу прийняти саме таке конструктивне виконання. Та у якості шляхів модернізації застосовувати рішення з оптимізації та підвищення ефективності функціонування приводу агрегату.

Також встановлено, що усереднені показники досліджуваних агрегатів виокремленого конічного конструктивного виконання мають наступні характеристики: продуктивність – 5000 од./год; потужність електродвигуна – 1,1 кВт.

Так, обґрунтованим є збільшення продуктивності проектного округлювача тіста з відповідною модернізацією приводу. Запропоновано збільшити продуктивність базової моделі шляхом модернізації приводу.

Таким чином встановлено, що для досягнення мети з модернізації проектного округлювача тіста на базі прототипу у збільшенні годинної продуктивності до 5000 од./год. необхідно застосувати електродвигун з номенклатурного ряду *Haton CR 59*, виробництва *Werner & Pfleiderer* з параметрами  $n = 57$  хв<sup>-1</sup>,  $P_{ед} = 1,1$  кВт. Для підтримки відповідного рівня якості продукції необхідно використовувати заходи протидії налипанню сировини на робочі органи, а саме обдув повітрям. Проведено відповідне дослідження

<i>Відповідальна організація</i> <b>НУХТ</b>	<i>Технічне узгодження</i> Якобчук Р.Л	<i>Вид документа</i> <b>Пояснювальна записка</b>		<i>Статус документа</i>		
<i>Власник документа</i> <b>НУХТ</b>	<i>Розробник документа</i> Алошкін В.В.	<i>Назва, додаткова назва</i> <b>Висновок</b>	<b>221851.KP.09.000 ПЗ</b>			
	<i>Документ затверджено</i> Якимчук М.В.		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> <b>UA</b>	

## Список використаних літературних джерел

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс] : URL : [ukrstat.gov.ua](http://ukrstat.gov.ua), 2023.

2. Сільське господарство України за 2020 рік [Текст / Електронний ресурс] : Статистичний збірник / Державна служба статистики України. – Київ, 2021 / Офіційний сайт Державної служби статистики України. – URL : [ukrstat.gov.ua](http://ukrstat.gov.ua), 2023.

3. Баланси та споживання основних продуктів харчування населенням України за 2020 рік [Текст / Електронний ресурс] : Статистичний збірник / Державна служба статистики України. – Київ, 2021 / Офіційний сайт Державної служби статистики України. – URL : [ukrstat.gov.ua](http://ukrstat.gov.ua), 2023.

4. Україна у цифрах. 2020 рік [Текст / Електронний ресурс] : Статистичний збірник / Державна служба статистики України. – Київ, 2021 / Офіційний сайт Державної служби статистики України. – URL : [ukrstat.gov.ua](http://ukrstat.gov.ua), 2023.

5. Статистичний щорічник України. 2020 рік [Текст / Електронний ресурс]: Статистичний збірник / Державна служба статистики України. – Київ, 2021 / Офіційний сайт Державної служби статистики України. – URL : [ukrstat.gov.ua](http://ukrstat.gov.ua), 2023.

6. ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови [Текст / Електронний ресурс] : ДСТУ (Державний стандарт України) / Київський інститут хлібопродуктів. – Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. – Режим доступу [сайт] : [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com), 2023.

<i>Відповідальна організація</i> <b>НУХТ</b>	<i>Технічне узгодження</i> Якобчук Р.Л	<i>Вид документа</i> <b>Пояснювальна записка</b>		<i>Статус документа</i>		
<i>Власник документа</i> <b>НУХТ</b>	<i>Розробник документа</i> Алюшкін В.В.	<i>Назва, додаткова назва</i> <b>Список використаних літературних джерел</b>	<b>221851.KP.09.000 ПЗ</b>			
	<i>Документ затверджено</i> Якимчук МВ		<i>Інд. змін.</i>	<i>Дата видання</i>	<i>Мова</i> <b>UA</b>	

7. ДСТУ 4583:2006 Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна. Загальні технічні умови [Текст / Електронний ресурс] : ДСТУ (Державний стандарт України) / Центральна виробничо-технологічна лабораторія Укрхлібпрому. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – URL : [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com), 2023.

8. ДСТУ 4587:2006 Вироби булочні. Загальні технічні умови [Текст / Електронний ресурс] : ДСТУ (Державний стандарт України) / Центральна виробничо-технологічна лабораторія Укрхлібпрому. – Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – URL : [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com), 2023.

9. ДСТУ 4585:2021 Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови [Текст / Електронний ресурс] : ДСТУ (Державний стандарт України) / Технічний комітет стандартизації «Хлібобулочні та макаронні вироби» (ТК 153). – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2021. – URL : [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com), 2023.

10. Мазурак, Н. І. Хлібобулочні вироби [Текст] : Навчально-методичний посібник / Н. І. Мазурак. – Коломия : КПТТ, 2019. – 64 с.

11. Дробот, В. І. Практикум з технологічних розрахунків у хлібопекарському виробництві [Текст] : Навчальний посібник / В. І. Дробот. – Київ : Кондор-Видавництво, 2016. – 328 с.

12. Дробот, В.І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва [Текст] : Навчальний посібник / В. І. Дробот. – Київ : ПрофКнига, 2019. – 580 с.

13. Новікова, О. В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів [Текст] : Навчальний посібник / О. В. Новікова. – Київ : Видавництво Ліра-К, 2017. – 540 с.

14. Самохвалова, О. В. Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів [Текст] : Навчальний посібник / О. В. Самохвалова. – Харків, 2019. – 284 с.

15. Оболкіна, В. І. Борошняні кондитерські вироби: технологія та устаткування [Текст] : Навчальний посібник / В. І. Оболкіна [та інш.]. – Київ : фірма «ІНКОС», 2021. – 350 с.

16. Теличкун, В. І. Технологічні комплекси харчових виробництв [Текст] : Навчальний посібник / В. І. Теличкун [та інш.]. – Київ : Видавництво «Сталь», 2017. – 456 с.

17. Dufour, M & Hugon, F & Chiron, H & Della Valle, Guy & Kansou, Kamal. (2024). Characterization of the bread dough behavior during kneading by modeling the power curve.

18. Wang, Y. Understanding the influence of in situ produced dextran on wheat dough baking performance: Maturograph, biaxial extension, and dynamic mechanical thermal analysis [Web resource] / Y. Wang [et al.] // Food Hydrocolloids. – 2022. – Vol. 131. – URL : sciencedirect.com, 2023.

19. Peng, P. Dynamic behaviors of protein and starch and interactions associated with glutenin composition in wheat dough matrices during sequential thermo-mechanical treatments [Web resource] / P. Peng [et al.] // Food Research International. – 2022. – URL : sciencedirect.com, 2023.

20. Best Bread Production [Web resource] : Handbook / Erasmus-plus. – 2018, 55 p. – URL : ec.europa.eu, 2023.

21. O'Donnell, K. Bakery Production [Web resource] : Handbook /K. O'Donnell. – Xlibris US, 2016. – URL : scribd.com, 2023.

22. Edwards, W. P. The Science of Bakery Products [Web resource] : Monograph / W. P. Edwards. – Royal Society of Chemistry, 2015. – URL : scribd.com, 2023.

23. Karakoç, F. Burcu. (2023). Effect of dough kneading time on bread volume.

24. Yang, Y.-l. Mechanical action on the development of dough and its influence on rheological properties and protein network structure [Web resource] / Y.-l. Yang [et al.] // Food Research International. – 2022. – URL : sciencedirect.com, 2023.

25. Silva, Th. H. L. Kinetics of bread physical properties in baking depending on actual finely controlled temperature [Web resource] / Th. H. L. Silva [et al.] // Food Control. – 2022. – Vol. 137. – URL : sciencedirect.com, 2023.

26. ДСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови [Текст / Електронний ресурс] : ДСТУ (Державний стандарт України) / Київський інститут хлібопродуктів. – Київ : Київський інститут хлібопродуктів, 1999. – URL : [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com), 2023.

27. ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови [Текст / Електронний ресурс] : ДСТУ (Державний стандарт України) / Технічний комітет зі стандартизації «Зернові культури та продукти їх переробки» (ТК 170). – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – URL : [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com), 2023.

28. ДСТУ 7702:2015 Борошно гречане. Технічні умови [Текст / Електронний ресурс] : ДСТУ (Державний стандарт України) / Український науково-дослідний інститут садівництва. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. – URL : [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com), 2023.

29. ДСТУ ISO 6820:2004 Борошно пшеничне та житнє. Загальні настанови щодо розроблення хлібопекарських випробувань (ISO 6820:1985, IDT) [Текст / Електронний ресурс] : ДСТУ (Державний стандарт України) / Центральна виробничо-технологічна лабораторія Укрхлібпрому. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2004. – URL : [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com), 2023.

30. ДСТУ 2583-94 Машини та устаткування для хлібопекарської промисловості. Вимоги безпеки [Текст / Електронний ресурс] : ДСТУ (Державний стандарт України) / Державний науково-дослідний і конструкторсько-технологічний інститут компресорного машинобудування (ВНДІкомпресормаш). – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 1995. – URL : [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com), 2023.

31. ДСТУ prEN 1672-1-2001 Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки (prEN 1672-1:1994, IDT). З поправкою [Текст / Електронний ресурс] : ДСТУ (Державний стандарт України) / Український науково-дослідний і конструкторський інститут продовольчого машинобудування

(УкрНДІпродмаш). – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2002. – URL : [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com), 2023.

32. ДСТУ EN 1672-2:2018 Устаткування для харчової промисловості. Основні принципи. Частина 2. Гігієнічні вимоги (EN 1672-2:2005 + A1:2009, IDT) [Текст / Електронний ресурс] : ДСТУ (Державний стандарт України) / Науково-дослідний та проектний інститут стандартизації і технології екобезпечної та органічної продукції. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018. – URL : [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com), 2023.

33. ДСТУ EN 1561:2010 Литво. Сірий чавун. Технічні умови (EN 1561:1997, IDT) [Текст / Електронний ресурс] : ДСТУ (Державний стандарт України) / Технічний комітет зі стандартизації «Чавун, прокат листовий, прокат сортовий термозміцнений, вироби для рухомого складу, металеві вироби, інша продукція з чавуну та сталі» (ТК 4). – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2010. – URL : [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com), 2024.

34. ДСТУ 2839-94 (ГОСТ 1583-93). Сплави алюмінієві ливарні. Технічні умови [Текст / Електронний ресурс] : ДСТУ (Державний стандарт України) / Держстандарт України. – Київ : Держстандарт України, 1994. – URL : [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com), 2024.

35. Regulation (EC) No 1935/2004 of the European Parliament and of the Council of 27 October 2004 on materials and articles intended to come into contact with food and repealing Directives 80/590/EEC and 89/109/EEC [Web resource] : Regulation (EC) / the European Parliament and of the Council. – Official Journal of the European Union, 2004. – L 338/4. – URL : [eur-lex.europa.eu](http://eur-lex.europa.eu), 2024.

36. ДСТУ EN 10088-1:2019 Сталі нержавкі. Частина 1. Перелік нержавких сталей (EN 10088-1:2014, IDT) [Текст / Електронний ресурс] : ДСТУ (Державний стандарт України) / ДП «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»). – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. – URL : [online.budstandart.com](http://online.budstandart.com), 2024.

37. Пожежна безпека терміни та визначення: ДСТУ 22-72:2006. – [Чинний від 01.10.2006]. [Електронний ресурс]. – Доступний з [http://www.dstu-biblio.3dn.ru/\\_ld/0/70\\_DSTU2272-2006.pdf](http://www.dstu-biblio.3dn.ru/_ld/0/70_DSTU2272-2006.pdf).

38. Mahdinia, Mohsen & Yarahmadi, Rasoul & Jafari, MJ & Koohpaei, Alireza. (2012). Presentation of a Software Method for Use of Risk Assessment in Building Fire Safety Measure Optimization. Iran Occupational Health. 9. 9-16.

39. Rakib, Muhammad. (2024). Marketing Strategy for Digital-Based Bread Products to Increase Sales (Case Study of the Gembong Ratu Bread Business, Gowa Regency, South Sulawesi Province). 12. 69-77.

40. Dror, Yosef & Rimon, Ephraim & Vaida, Reuben. (2020). The Bread Consumption. 10.1007/978-3-030-39823-1\_24.