ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Інженерно-технічний факультет

Кафедра агроінженерії та точного землеробства імені Михайла САМОКИША

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«Модернізація технологічної лінії виробництва ковбасних виробів у приватному підприємстві «Тарасівські ковбаси» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області з удосконаленням шприца наповнювача ковбасних батонів»

Виконав:

Здобувач вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» освітньо-професійної програми «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми навчання

Олег ВЕРЖАНОВСЬКИЙ

Керівник:

доцент ***Віталій ПІДЛІСНИЙ***

Оцінка захисту:

Національна шкала _____
Кількість балів _____
Шкала ECTS _____
«____» червня 2026 р.

Допускається до захисту:
«____» червня 2026 р.

Гарант освітньо-професійної програми «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія», доцент ***Сергій ГРУШЕЦЬКИЙ***

м. Кам'янець-Подільський, 2026

З М І С Т

ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ ……..… 4

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ ……..…. 5

АНОТАЦІЯ …… 6

РЕФЕРАТ …… 7

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ ТА ПОЗНАЧЕНЬ …… 8

ВСТУП …….…..... 9

РОЗДІЛ 1 ВИРОБНИЧО-ЕКОНОМІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА …… 10

1.1 Розташування підприємства ……..……... 10

1.2 Характеристика підприємства ……..…….. 11

1.3 Характеристика сировинної бази …… 12

1.4 Характеристика асортименту продукції ……. 13

1.5 Аналіз попиту на продукцію …… 14

1.6 Обґрунтування теми дипломного проекту ……. 15

Висновок до першого розділу …… 15

РОЗДІЛ 2 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА КОВБАС ……..

2.1. Обгрунтування технологічного процесу виробництва сирокопчених ковбас ……

2.2. Підбір та розрахунок обладнання технологічної лінії ……..

2.3. Розрахунок площі та планування виробничого цеху ……

2.4. Визначення продуктивності технологічної лінії ……...

2.5. Вибір та розрахунок технологічного обладнання …….

Висновок до другого розділу …….

РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ШПРИЦА-НАПОВНЮВАЧА ..

3.1. Аналіз існуючих конструкцій шприців-наповнювачів
ковбасних виробів ……..
3.2. Опис конструкції та модернізації шприца-наповнювача ……..
3.3. Основні інженерні розрахунки ……
3.4. Удосконалення та розрахунок вакуумної системи …….
3.5. Модернізація подаючого механізму вакуумного шприца
КОМПО-ОПТІ 2000-01 ……
Висновок до третього розділу ……
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ……..
4.1. Аналіз умов праці на виробництві ковбасних виробів ……
4.2. Заходи з охорони праці при експлуатації
технологічного обладнання ……...
4.2. Охорона довкілля при виробництві ковбасних виробів ……...
Висновок до четвертого розділу …….
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТНИХ РІШЕНЬ ..
5.1. Вихідні дані для економічного розрахунку ……
5.2. Розрахунок капітальних вкладень ……...
5.3. Розрахунок собівартості продукції …….
5.4. Техніко-економічні показники та ефективність проєкту …….
Висновок до п’ятого розділу ……..
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ ……
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……...
ДОДАТКИ ……

Перелік ілюстративного матеріалу:

1. Апаратурно-технологічна лінія виробництва ковбасних виробів.
2. Шприц вакуумний КОМПО-ОПТІ 2000-01. Вигляд загальний.
3. Подавальний механізм шприца. Складальне креслення.
4. Робочі креслення деталей.
5. Техніко-економічні показники.

В С Т У П

Сучасний розвиток агропромислового комплексу України характеризується зростанням вимог до якості та безпечності харчових продуктів, підвищенням рівня механізації та автоматизації виробничих процесів, а також необхідністю ефективного використання сировинних і енергетичних ресурсів [1, 2]. Особливо актуальним це є для м'ясопереробної галузі, яка забезпечує населення широким асортиментом ковбасних виробів та інших продуктів харчування [3].

У сучасних умовах функціонування підприємств харчової промисловості значну увагу приділяють удосконаленню технологічних ліній виробництва, впровадженню інноваційного обладнання та модернізації існуючих машин і механізмів [2, 4]. Це дозволяє підвищити продуктивність праці, покращити якість готової продукції, зменшити втрати сировини та забезпечити стабільність технологічних параметрів виробництва [5].

Однією з ключових операцій у технологічному процесі виробництва ковбасних виробів є наповнення оболонок фаршем, яке здійснюється за допомогою шприців-наповнювачів [6]. Від ефективності роботи даного обладнання значною мірою залежать якісні показники продукції, зокрема щільність набивання, однорідність структури, відсутність повітряних включень та зовнішній вигляд готових виробів [7]. Недосконаліть конструкції шприців, нерівномірність подачі фаршу або недостатній рівень автоматизації можуть призводити до зниження якості продукції та збільшення виробничих витрат [6, 8].

У зв'язку з цим актуальним є питання модернізації технологічних ліній виробництва ковбасних виробів із удосконаленням основного технологічного обладнання, зокрема шприців-наповнювачів, що дозволяє підвищити ефективність виробництва та конкурентоспроможність підприємства [4, 9].

Об'єктом дослідження є технологічна лінія виробництва ковбасних виробів у приватному підприємстві «Тарасівські ковбаси» Кам'янець-Подільського району Хмельницької області.

Предметом дослідження є процес наповнення ковбасних оболонок фаршем та конструктивно-технологічні параметри шприца-наповнювача.

Метою дипломного проєкту є модернізація технологічної лінії виробництва ковбасних виробів із удосконаленням шприца-наповнювача ковбасних батонів для підвищення продуктивності, покращення якості продукції та зниження виробничих витрат.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати існуючий технологічний процес виробництва ковбасних виробів;
- дослідити технічний рівень обладнання, що використовується на підприємстві;
- виявити недоліки в роботі шприца-наповнювача;
- обґрунтувати напрямки модернізації технологічної лінії;
- розробити конструктивне удосконалення шприца-наповнювача;
- виконати необхідні інженерні розрахунки;
- оцінити економічну ефективність запропонованих рішень;
- розробити заходи з охорони праці та безпеки виробництва.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості впровадження запропонованих технічних рішень на підприємствах м’ясопереробної галузі з метою підвищення ефективності їх функціонування та покращення якісних показників вихідної продукції [3, 5].

У роботі розглядається аналіз технологічного процесу, обґрунтовано необхідність модернізації обладнання, розроблено конструктивні рішення та виконано відповідні розрахунки, що забезпечують досягнення поставленої мети.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

У дипломному проєкті виконано комплексне опрацювання питань удосконалення технології та обладнання для виробництва сирокопчених ковбас. Проведений аналіз сучасних технологічних рішень дозволив обґрунтувати вибір потоково-механізованої лінії з раціональним підбором обладнання та оптимальними режимами роботи.

У технологічному розділі визначено особливості виробництва сирокопчених ковбас, сформовано структуру технологічного процесу та обґрунтовано вибір основного і допоміжного обладнання. Виконані розрахунки підтверджують достатність прийнятої продуктивності 900 кг/зміну для забезпечення стабільної роботи підприємства. Планувальні рішення цеху відповідають вимогам технологічної доцільності, безпеки та зручності обслуговування.

У конструкторському розділі розроблено та вдосконалено конструкцію шприца-наповнювача. Запропонована модернізація вакуумної системи та подаючого механізму забезпечує підвищення стабільності роботи обладнання, зменшення аерації фаршу та покращення якості готової продукції. Проведені інженерні розрахунки підтвердили працездатність і надійність запропонованих конструктивних рішень.

У розділі охорони праці та довкілля визначено основні небезпечні та шкідливі фактори виробництва, розроблено заходи щодо їх мінімізації, а також передбачено дотримання чинних нормативних вимог. Запропоновані рішення сприяють створенню безпечних умов праці та зниженню негативного впливу виробництва на навколишнє середовище.

Економічні розрахунки засвідчили доцільність впровадження проєктних рішень. Визначено структуру витрат, собівартість продукції, очікуваний прибуток і рівень рентабельності. Отримані результати свідчать про економічну ефективність організації виробництва та можливість його подальшого розвитку.

Основні пропозиції:

- впровадити модернізований шприц-наповнювач із удосконаленою вакуумною системою для підвищення якості продукції;

- оптимізувати технологічні режими обробки сировини з метою зниження енерговитрат;
- застосовувати сучасні системи контролю параметрів процесу для забезпечення стабільності виробництва;
- впроваджувати ресурсозберігаючі та екологічно безпечні технології.

Загалом результати роботи підтверджують технічну та економічну обґрунтованість запропонованих рішень і можуть бути використані при проєктуванні та модернізації підприємств м’ясопереробної галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз методів експертизи якості, ідентифікації та виявлення фальсифікації харчових продуктів і сировини: монографія / Приліпко Т.М., Косташ В.Б., Федорів В.М., Семенов О.М., Підлісний В.В. Вінниця : ТВОРИ, 2023. 416 с.
2. Антипов С. Т. Технологія м’яса і м’ясних продуктів : підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2019. 368 с.
3. Бабенко В. М. Технологія переробки м’яса : навч. посіб. Харків : ХДУХТ, 2018. 312 с.
4. Бойко М. І. Обладнання підприємств харчової промисловості : підручник. Київ : Вища школа, 2017. 520 с.
5. В. Девін, С. Єрмаков, О. Горбовий, В. Підлісний та О. Семенов, Дослідження робочих органів молоткових дробарок з використанням методу скінченних елементів. *ETR* , т. 3, с. 65–68, січень 2024 р.
6. Гончаренко В. Г. Машини та обладнання м’ясопереробних підприємств : навч. посіб. Київ : Кондор, 2020. 456 с.
7. ДСТУ 4436:2005. Ковбаси сирокопчені. Загальні технічні умови**.** Київ : Держспоживстандарт України, 2006.
8. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019.
9. ДСТУ 4161:2003. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги**.**
10. ДСТУ 12.0.004-2015**.** Охорона праці. Організація навчання з питань охорони праці**.**
11. Коваленко В. П. Технологічне обладнання харчових виробництв : підручник. Київ : Ліра-К, 2019. 540 с.
12. Кравченко О. І. Проєктування підприємств харчової промисловості : навч. посіб. Київ : НУХТ, 2018. 380 с.
13. Левицький В. Г. Механізація та автоматизація харчових виробництв**.** Львів : Сполом, 2017. 410 с.

14. Марченко О. П. Технологія ковбасних виробів : підручник. Київ : НУХТ, 2020. 420 с.

15. Мельник І. М. Основи технології харчових виробництв. Київ : Центр учбової літератури, 2019. 360 с.

16. Методичні рекомендації для виконання та оформлення дипломного проєкту здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності Н7 (208) «Агроінженерія» / Ю.І. Панцир А.В. Рудь, С.М. Грушецький, Вік.І. Дуганець, Вас.І. Дуганець / за ред. А.В. Рудь. Кам'янець-Подільський, ЗВО «ПДУ», 2025. 68 с.

17. Науменко О. А. Обладнання м'ясопереробних підприємств. Харків : ХДУХТ, 2016. 290 с.

18. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості // І.С. Гулий, М.М. Пушанко, Л.О. Орлов та ін. - Вінниця "Нова книга". 2001 - 576с.

19. Пасічний В. М. Технологія м'яса та м'ясних продуктів. Київ : НУХТ, 2017. 380 с.

20. Пилипенко Л. М. Проєктування технологічних ліній харчових виробництв. Київ : НУХТ, 2018. 340 с.

21. Піддубний В. А. Інженерні розрахунки в харчових технологіях. Київ : Кондор, 2020. 300 с.

22. Підлісний В. В., Інструктивно-методичні матеріали до лабораторно-практичних занять з дисципліни «Підйомно-транспортні машини» змістовий модуль: «Транспортувальні машини та навантажувачі» / *для здобувачів першого бакалаврського рівня спеціальності 208 Агроінженерія* / *В. В. Підлісний, О. М. Семенов,* Кам'янець-Подільський:, 2025. 88с.

23. Правила охорони праці для працівників м'ясопереробної промисловості. Київ : Держпраці, 2019.

24. Приліпко, Т., Косташ, В., Підлісний, В., & Семенов, О. (2023). Удосконалення методів ідентифікації видів м'яса. Сучасна інженерія та інноваційні технології , 1 (26-01), 72–77.

25. Санітарні правила для підприємств м'ясної промисловості (СанПіН).

26. Сидоренко В. І. Економіка підприємств харчової промисловості. – Київ : Центр учбової літератури, 2018. – 400 с.

27. Ткаченко Л. О. Економіка і організація виробництва. Київ : КНЕУ, 2019. 360 с.

28. Технологічні інструкції з виробництва ковбасних виробів. Київ : Мінагрополітики України, 2016.

29. Федоренко І. В. Автоматизація технологічних процесів харчових виробництв. Київ : НУХТ, 2018. 320 с.

30. Шевченко О. Ю. Основи охорони праці. Київ : Центр учбової літератури, 2020. 280 с.

31. FAO. Meat processing technology. Rome, 2015. 500 p. https://www.fao.org

32. ISO 22000:2018 Food safety management systems – Requirements. https://www.iso.org

33. Meat Industry Guide. UK Food Standards Agency. https://www.food.gov.uk

34. Engineering properties of foods / Rao M.A., Rizvi S.S.H. CRC Press, 2016. 800 p.

35. https://pdatu.edu.ua/repozytarii.html

36. http://www.cfsrussia.com