ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
Інженерно-технічний факультет
Кафедра технічного сервісу і загальнотехнічних дисциплін

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«Проєкт технологічної лінії виробництва пшеничного хліба з розробкою конструкції стрічкового транспортера для подачі хлібних форм»

Виконав:

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

Микола ГАВРИЛЮК

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 КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ПРОЄКТУ .. 4
ВІДОМІСТЬ КВАЛІФІКАЦІЙНОГО ПРОЄКТУ 5
АНОТАЦІЯ 6
РЕФЕРАТ 7
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ, ТЕРМІНІВ ТА ПОЗНАЧЕНЬ .. 8
ВСТУП …… 9
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА ……. 11
1.1 Характеристика пшеничного хліба як об'єкта виробництва .. 11
1.2 Сировина та вимоги до її якості ……. 12
1.3 Аналіз існуючих технологічних ліній і обладнання …… 13
1.4 Обґрунтування і вибір конструкторської розробки ……. 15
Висновок до першого розділу …….. 17
РОЗДІЛ 2 ПРОЄКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ВИРОБНИЦТВА ПШЕНИЧНОГО ХЛІБА ……..… 18
2.1 Вибір обладнання технологічної лінії і його повний перелік . 18
2.2 Розрахунок площ для основного виробництва ……. 20
2.3 Графік завантаження обладнання …… 22
2.4 Розрахунок енергоспоживання технологічної лінії ……. 23
2.5 Організація та планування роботи ремонтної служби …… 24
Висновок до другого розділу …… 28
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ СТРІЧКОВОГО ТРАНСПОРТЕРА ДЛЯ ПОДАЧІ ХЛІБНИХ ФОРМ ……. 29
3.1 Визначення параметрів стрічки 29
3.2 Розрахунок конструктивних параметрів барабанів …….. 33
3.3 Визначення тягового зусилля конвеєра …… 34
3.4 Визначення ходу натягувача …….. 39
3.5 Визначення потужності приводу та вибір мотор-редуктора .. 40
Висновок до третього розділу ……... 41
РОЗДІЛ 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В

НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ ……. 42
4.1 Загальні вимоги охорони праці на підприємстві ……... 42
4.2 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів ……..... 42
4.3 Заходи щодо забезпечення безпечної експлуатації обладнання 43
4.4 Розрахунок заземлення …… 44
4.5 Вимоги виробничої санітарії …….. 45
4.6 Пожежна безпека ……. 45
4.7 Дії персоналу у надзвичайних ситуаціях …….. 46
Висновок до четвертого розділу …….. 46
РОЗДІЛ 5 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТУ 48
5.1 Визначення собівартості пшеничного хліба ……. 48
5.2 Визначення прибутку підприємства …….. 51
5.3 Термін окупності інвестицій …….. 51
Висновок до п’ятого розділу …… 52
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ …… 54
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ……. 55
ДОДАТКИ…… 57

ПЕРЕЛІК АРКУШІВ ІЛЮСТРАТИВНО-ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ

1. Апаратурно-технологічна лінія виробництва хліба. Компоновка обладнання технологічної лінії.
2. Обгрунтування конструктивної розробки стрічкового транспортера.
3. Стрічковий транспортер. Загальний вигляд.
4. Привідний барабан. Складальне креслення. Робочі креслення деталей.
5. Техніко-економічні показники проєкту.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У кваліфікаційному проєкті проведено аналіз технологічного процесу виробництва хлібобулочних виробів та розроблено технічні рішення щодо удосконалення роботи технологічної лінії. Основною метою роботи було підвищення ефективності виробництва пшеничного хліба шляхом оптимізації роботи обладнання та застосування стрічкового транспортера.

У ході виконання роботи проаналізовано сучасні технології виробництва хлібобулочних виробів, досліджено властивості сировини та особливості технологічного процесу виготовлення продукції. На основі проведеного аналізу визначено напрями підвищення ефективності виробництва.

У конструкторській частині виконано розрахунки основних параметрів стрічкового транспортера: визначено натяги стрічки, сили опору руху, тягову силу конвеєра, а також потужність приводу. На основі отриманих результатів обґрунтовано вибір електродвигуна та мотор-редуктора, що забезпечують надійну та стабільну роботу обладнання.

У розділі з охорони праці проаналізовано небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що можуть виникати під час експлуатації обладнання, та запропоновано заходи щодо забезпечення безпечних умов праці. Також виконано розрахунок захисного заземлення електрообладнання.

Економічні розрахунки показали, що впровадження запропонованих технічних рішень є економічно доцільним. Рівень рентабельності виробництва становить понад 30 %, а термін окупності капітальних вкладень є відносно коротким і складає приблизно 0,4 року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 46.004:2018. Борошно пшеничне. Технічні умови. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018.

2. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. Київ :, 2014.

3. ДСТУ 4812:2007. Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. Київ :, 2007.

4. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. Київ :, 2015.

5. Технологія хлібопекарського виробництва / За ред. В.І. Дробот. Київ : Логос, 2018.

6. Дробот В.І. Технологія хліба, кондитерських і макаронних виробів. Київ : Вища школа, 2019.

7. Капрельянц Л.В. Основи хлібопекарського виробництва. Одеса : Астропринт, 2017.

8. Машини та обладнання харчових виробництв / За ред. М.П. Соколова. Київ : Кондор, 2020.

9. Обладнання підприємств харчової промисловості: Львів: Новий світ, 2019.

10. Конвеєри та транспортні системи: навч. Посібник : Київ : НУХТ, 2018.

11. Система планово-попереджувальних ремонтів обладнання: довідник : Київ :, 2016.

12. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди підприємств харчової промисловості.

13. Правила охорони праці на підприємствах харчової промисловості : Київ :, 2017.

14. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів.

15. Гуржій О.М. Проєктування підприємств харчової промисловості: Київ :, 2020.

16. Бойко В.Г. Технологічне обладнання хлібопекарських виробництв. Київ :., 2018.

17. Довідник інженера-механіка : Київ : Техніка, 2016.

18. Розрахунок і проектування конвеєрів / навч. посібник.: Харків :, 2019.

19. Методичні вказівки з розрахунку стрічкових конвеєрів: Київ : НУХТ, 2021.

20. Довідник з транспортуючих машин : Київ :, 2015.

21. 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.

22. ДСТУ EN 60204-1:2015. Безпечність машин. Електрообладнання.

23. ДСТУ 12.1.005:2007. Санітарно-гігієнічні вимоги.

24. Основи охорони праці / За ред. К.Н. Ткачук. Київ : 2019.

25. Економіка підприємства / За ред. С.Ф. Покропивного. Київ :, 2018.

26. Планування діяльності підприємства. Київ :, 2020.

27. Довідник технолога хлібопекарського виробництва. – К., 2017.

28. Інженерні розрахунки в машинобудуванні : Київ : 2018.

29. Енергозбереження у харчовій промисловості : Київ :. 2019.

30. ДСТУ ISO 12100:2014. Безпечність машин. Загальні принципи.

31. Технологічне обладнання переробних та харчових виробництв. Лабораторний практикум для студентів інженерних спеціальностей / І. М. Бендера, та ін. Кам'янець–Подільський : Абетка, 2008.

32. Ббібліотека ЗВО «ПДУ» https://pdatu.edu.ua/naukova-biblioteka.html

33. Репозитарій університету: https://pdatu.edu.ua/repozytarii.html