ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ «ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра технічного сервісу і загальнотехнічних дисциплін

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«ПРОЕКТ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ У ТОВАРИСТВІ З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ВІДРОДЖЕННЯ» КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ КОНСТРУКЦІЇ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА»

Виконав:

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

Олександр ФІЛЕНКО

Керівник:

кандидат технічних наук, доцент

Василь ДУГАНЕЦЬ

Оцінка захисту:

Національна шкала _____

Кількість балів ____Шкала ECTS ___

«____»_____ 2026р.

Допускається до захисту:

«____»_____2026р.

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

м. Кам’янець–Подільський, 2026

ЗМІСТ

Вступ……..6
1. Огляд літератури та обґрунтування актуальності теми проєкту……..8
1.1. Фактори, що впливають на міцність грудок картопляної грядки…….8
1.3. Аналіз існуючих конструкцій картоплезбиральних машин……10
1.4. Обґрунтування актуальності теми дипломного проєкту.....……..14
2. Розробка конструкції та обґрунтування параметрів картоплезбирального комбайна……15
2.1. Технологічний процес роботи картоплезбирального комбайна з відцентрово-віджимним сепаратором……...15
2.2. Технологічні та енергетичні розрахунки машини……...…….18
2.3. Розрахунок на міцність елементів конструкції……20
3. Технічний паспорт на конструкцію картоплезбирального комбайна…24
3.1. Умови експлуатації машини……24
3.2. Технічний опис основних вузлів……25
3.3. Технічне обслуговування машини……..26
3.4. Правила зберігання комбайна…….……27
4. Розрахунок операційно-технологічної карти на викопування бульб….28
4.1. Загальні відомості……28
4.2. Агротехнічні вимоги до картоплезбиральних машин……..28
4.3. Розрахунок показників тягових властивостей трактора……...29
4.4. Комплектування машинно-тракторного агрегату……32
4.5. Розрахунок продуктивності машинно-тракторного агрегату та витрат палива……..34

					01.11 – КР.108с.23 02 15.218.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Філенко			ЗМІСТ	Літ.	Арк.	Аркушів
Консультант								
Керівник		Дуганець				ЗВО «ПДУ», ІТФ		
Н. Контр.		Девін						
Затверд.		Дуганець						

5. Охорона довкілля та безпека життєдіяльності…….37
5.1. Захист ґрунтів від ерозії при вирощуванні картоплі…….37
5.2. Вимоги техніки безпеки при роботі з машиною……...37
5.3. Надання першої медичної допомоги при нещасних випадках потерпілим……...38
6. Техніко-економічне обґрунтування конструкції картоплезбирального комбайна…….39
Загальні висновки та пропозиції……....40
Список використаних джерел…..……...41
Додатки…….43

Перелік аркушів ілюстративної частини

1. ОТК на викопування картоплі
2. Картоплезбиральний комбайн (складальне креслення)
2. Сепаратор відцентрово-віджимний (складальне креслення)
3. Деталювання
5. ТЕП проєкту

ВСТУП

У сучасних умовах економічної нестабільності підвищення ефективності аграрного виробництва досягається насамперед завдяки впровадженню раціонально організованих та економічно обґрунтованих систем господарювання, які базуються на використанні інноваційних технологій і високопродуктивної техніки. При цьому важливим показником ефективності є не лише збільшення обсягів виробництва, але й зниження собівартості продукції, підвищення рівня рентабельності та збереження природних ресурсів.

Картопля є однією з найпоширеніших сільськогосподарських культур у світі, яку вирощують у більшості країн. Водночас рівень механізації її вирощування поки що не повністю відповідає сучасним агротехнічним вимогам. Найбільш трудомістким етапом залишається збирання врожаю, на яке припадає приблизно 40–60 % загальних трудових витрат. Складність механізації цього процесу значною мірою обумовлена біологічними особливостями культури та специфікою технології її вирощування.

У процесі роботи картоплезбиральна машина піднімає значні обсяги ґрунтової маси, які можуть сягати до 2000 т/га, при цьому частка бульб у ній становить лише 2–3 %. Основним завданням є ефективне відокремлення бульб від ґрунту з подальшим поверненням ґрунтових часток у поле та мінімальним пошкодженням продукції. На ефективність сепарації істотно впливають фізико-механічні властивості ґрунту, його вологість, структура, а також наявність рослинних решток і каміння. Однією з головних проблем при створенні картоплезбиральної техніки є розробка таких робочих органів, які забезпечували б якісне виділення бульб із ґрунтової маси при мінімальному рівні їх пошкодження. Експлуатація наявних машин у складних умовах, зокрема на важких і перезволожених ґрунтах, часто супроводжується недостатньою ефективністю сепарації через несприятливі фізико-механічні властивості ґрунту.

У зв’язку з цим актуальним є вдосконалення існуючих і створення нових способів сепарації та конструкцій робочих органів картоплезбиральних машин. Перспективним напрямом є використання активних робочих органів для руйнування ґрунтових грудок після підкопування бульбоносного шару. Найбільш доцільними є рішення, що базуються на застосуванні сил розтягу та зсуву, оскільки вони потребують менших енерговитрат і сприяють зниженню пошкодження бульб.

З урахуванням зазначеного, для підвищення продуктивності збирання картоплі, зменшення трудових витрат і зниження рівня пошкоджень бульб запропоновано конструкцію картоплезбирального комбайна, обладнаного відцентрово-віджимним сепаратором.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Аналіз сучасних конструкцій картоплезбиральних машин та методів подрібнення ґрунтових грудок показав, що вони не повністю відповідають агротехнічним вимогам і відрізняються високою трудомісткістю під час збору врожаю.

2. Дослідження грудкоподрібнювальних робочих органів свідчать, що динамічний спосіб руйнування грудок найбільш ефективний після підкопування бульбоносного шару, коли бульби частково відділені від ґрунту.

3. Запропонована конструкція картоплезбирального комбайна з відцентрово-віджимним сепаратором дозволяє підвищити якість сепарації та зменшити трудовитрати на виконання технологічного процесу.

4. Проведено технологічні та енергетичні розрахунки для відцентрово-віджимного сепаратора, де діаметр барабана становить 1,3 м, а ширина – 0,98 м.

5. Розроблено операційно-технологічну карту викопування бульб, що включає визначення ключових показників роботи машино-тракторного агрегату та вимоги з охорони праці.

6. Річний економічний ефект від використання нового комбайна оцінюється у 40 445,73 грн, а термін окупності складає 0,08 року.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Каленська С. М., Кнап Н. В., Федосій І. О. Картопля: біологія та технологія вирощування. Вінниця : Нілан-ЛТД, 2017. 312 с.

2. Федосій І. О., Комар О. О., Фурдига М. М. Картоплярство : навч. посіб. Київ : НУБіП України, 2022. 420 с.

3. Лихочвор В.В. Рослинництво. Технології вирощування сільськогосподарських культур. Львів : НВФ «Українські технології», 2010. 800 с.

4. Кириченко В. В. Рослинництво : підручник. Київ : Ліра-К, 2019. 680 с.

5. Писаренко В. М., Писаренко П. В. Сучасні технології в рослинництві. Полтава : ФОП Говоров С. В., 2017. 432 с.

6. Гевко Р.Б. Сільськогосподарські машини. Тернопіль : ФОП Паляниця В.А., 2018. 384 с.

7. Грушецький С. М., Чайка І. В. Стан механізації процесу збирання картоплі. Інженерія природокористування. 2024. № 3. С. 25–33.

8. Грушецький С. М., Корчак М. М., Захаравеч Т. С. Аналіз сепарувальних механізмів картоплезбиральних машин. Інженерія природокористування. 2021. № 4(22). С. 63–72.

9. Синій С. В., Гевко Р. Б. Тенденції розвитку картоплезбиральної техніки. Вісник Луцького НТУ. 2023. С. 45–52.

10. Синій С. В., Осуховський В. М., Гевко Р. Б. Картоплезбиральний комбайн : пат. 72987 Україна. 2012.

11. Комар О. М. Механізація вирощування картоплі з обґрунтуванням параметрів картоплекопача : магістер. робота. Кропивницький : ЦНТУ, 2025. 50с.

12. Тягай В. Б. Механізація вирощування картоплі з удосконаленням картоплекопача : кваліфікац. робота. Кропивницький : ЦНТУ, 2022. 60 с.

					01.11 – КР.108с.23 02 15.218.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Філенко			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Літ.	Арк.	Аркушів
Консультант								
Керівник		Дуганець				ЗВО «ПДУ, ІТФ		
Н. Контр.		Девін						
Затверд.		Дуганець						

13. Моклюк О. Д. Механізація вирощування картоплі з удосконаленням конструкції копача : магістер. робота. Кропивницький : ЦНТУ, 2021. 51 с.

14. Шевченко С. Ю. Механізація вирощування картоплі з модернізацією картоплекопача : бакалавр. робота. Кропивницький : ЦНТУ, 2025. 45 с.

15. Ботнар Є. С. Механізація вирощування картоплі з модернізацією культиватора : кваліфікац. робота. Кропивницький : ЦНТУ, 2023. 55 с.

16. Брижицький О. Д. Механізація вирощування картоплі з удосконаленням конструкції культиватора КСТ-3,8 : бакалавр. робота. Кропивницький : ЦНТУ, 2025. 59 с.

17. Доспєхов Б. А. Методика польового досліду. Київ : Урожай, 1985. 351с.

18. Тараріко О. Г. Ґрунтозахисне землеробство. Київ : Урожай, 2012. 560 с.

19. Кравченко В. С., Акінчиц Д. Біологізація технології вирощування картоплі. Аграрні інновації. 2025. № 31.

20. Єремєєва С. П., Савостяник О. С. Урожайність картоплі залежно від удобрення. Наукові праці. Екологія. 2022. № 3.

21. Артюх Т. В., Безсмертна О. В. Ринок картоплі в Україні. Економіка та суспільство. 2022. № 39.

22. Шевченко І. А. Механізація сільськогосподарського виробництва. Київ : Вища освіта, 2016. 400 с.

23. Барановський В. М. Машини для збирання коренебульбоплодів. Київ : Аграрна наука, 2015. 320 с.

24. Кравчук В. І. Сільськогосподарські машини. Київ : Урожай, 2004. 448 с.

25.Погорілий В. В. Технічне забезпечення аграрного виробництва. Київ : Аграрна освіта, 2018. 350 с.

26. Методичні рекомендації для виконання та оформлення дипломного проєкту для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» / Ю.І. Панцир, В.І. Дуганець, А.В. Рудь, В.І. Дуганець, С.П. Комарніцький / За ред. А.В. Рудя, - Кам′янець-Подільський: ЗВО «ПДУ», 2025. - 64 с.