

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

Кафедра технічного сервісу і загальнотехнічних дисциплін

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**НА ТЕМУ:
«УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
ВИРОЩУВАННЯ КАРТОПЛІ З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ
КОНСТРУКЦІЇ КАРТОПЛЕЗБИРАЛЬНОГО КОМБАЙНА»**

Виконав:

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

Володимир БОЦЯН

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 кваліфікаційного 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.....	27
3.4. Правила зберігання машини.....	28
4. Розрахунок операційно-технологічної карти на викопування бульб....	29
4.1. Загальні відомості.....	29
4.2. Агротехнічні вимоги до картоплезбиральних машин.....	29

					01.11 – КР.121с.24 02 26.212.ПЗ						
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата							
Розроб.		Боцян			ЗМІСТ			Літ.	Арк.	Аркушів	
Консультант											
Керівник		Дуганець						ЗВО «ПДУ», ІТФ			
Н. Контр.		Девін									
Затверд.		Дуганець									

4.3. Розрахунок показників тягових властивостей трактора.....	30
4.4. Комплектування машинно-тракторного агрегату.....	33
4.5. Розрахунок продуктивності машинно-тракторного агрегату та витрат палива.....	35
5. Охорона довкілля та безпека життєдіяльності.....	38
5.1. Захист ґрунтів від ерозії при вирощуванні картоплі.....	38
5.2. Вимоги техніки безпеки при роботі з машиною.....	38
5.3. Надання першої медичної допомоги потерпілим.....	39
6. Техніко-економічне обґрунтування конструкції картоплезбирального комбайна.....	40
Загальні висновки та пропозиції.....	41
Список використаних джерел.....	42
Додатки.....	44

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

					01.11 – КР.121с.24 02 26.212.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВСТУП

У сучасних кризових умовах підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва можливе насамперед завдяки впровадженню раціонально організованих, економічно обґрунтованих систем ведення господарства, що передбачають використання інноваційних технологій і високопродуктивної техніки. Основним критерієм ефективності має бути не лише нарощування обсягів виробництва, а й зниження собівартості продукції, підвищення рентабельності та збереження природно-ресурсного потенціалу.

Картопля належить до найбільш поширених сільськогосподарських культур у світі та вирощується практично в усіх країнах. Водночас рівень механізації її виробництва поки що не повністю відповідає сучасним агротехнічним вимогам. Найбільш трудомістким етапом у технологічному процесі є збирання врожаю, на яке припадає близько 40–60 % загальних витрат праці. Складність механізації цього процесу значною мірою зумовлена біологічними та технологічними особливостями культури.

Під час роботи картоплезбиральна машина змушена піднімати значні об'єми ґрунтової маси, що можуть досягати до 2000 т з одного гектара, при цьому вміст бульб у цій масі становить лише 2–3 %. Основним завданням є ефективне відокремлення бульб із ґрунту з подальшим поверненням ґрунтових часток на поле та мінімізацією механічних пошкоджень продукції. На ефективність процесу сепарації суттєво впливають фізико-механічні властивості ґрунту, його вологість, структура, наявність рослинних решток і кам'янистих включень.

Однією з ключових проблем при створенні картоплезбиральної техніки є розробка таких робочих органів, які забезпечували б якісне виділення бульб із ґрунтової маси за мінімального рівня їх пошкодження.

					01.11 – КР.121с.24 02 26.212.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Боцян				ВСТУП	Літ.	Арк.	Аркушів
Консультант								
Керівник	Дуганець					ЗВО «ПДУ», ІТФ		
Н. Контр.	Девін							
Затверд.	Дуганець							

Експлуатація існуючих машин у складних умовах, зокрема на важких і перезволожених ґрунтах, часто характеризується недостатньою ефективністю сепарації, що пов'язано з несприятливими фізико-механічними властивостями ґрунту.

У зв'язку з цим актуальним завданням є вдосконалення існуючих та розроблення нових способів сепарації ґрунту і конструкцій робочих органів картоплезбиральних машин. Особливо перспективним напрямом є застосування активних робочих органів для руйнування ґрунтових грудок після підкопування бульбоносного шару. Найбільш ефективними є технічні рішення, що базуються на використанні сил розтягу та зсуву, оскільки вони характеризуються меншою енергоємністю процесу та забезпечують зниження рівня пошкодження бульб порівняно з іншими способами.

З огляду на це, з метою підвищення продуктивності процесу збирання картоплі, зменшення трудових витрат і мінімізації пошкоджень бульб, запропоновано нову конструкцію картоплезбирального комбайна, оснащеного відцентрово-віджимним сепаратором.

					01.11 – КР.121с.24 02 26.212.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Аналіз існуючих конструкцій картоплезбиральних машин та способів подрібнення грудок показав, що вони не повністю відповідають агротехнічним вимогам та характеризуються значною трудомісткістю під час збирання врожаю.

2. Дослідження грудкоподрібнювальних робочих органів свідчить, що динамічний метод руйнування грудок доцільно застосовувати після підкопування, у зоні сепарації бульбоносного шару, коли бульби вже частково відділені від ґрунту.

3. Запропонована конструкція картоплезбирального комбайна з відцентрово-віджимним сепаратором дозволяє підвищити ефективність сепарації та знизити трудомісткість виконання технологічного процесу.

4. Було виконано технологічні та енергетичні розрахунки для відцентрово-віджимного сепаратора, де діаметр барабана складає $D_b = 1,3$ м, а ширина – $B_b = 0,98$ м.

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

6. Річний економічний ефект від використання нової конструкції комбайна оцінюється в 40052,43 грн, а термін окупності складає 0,07 року.

					01.11 – КР.121с.24 02 26.212.ПЗ							
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ					Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.	Боцян											
Консультант												
Керівник	Дуганець									ЗВО «ПДУ», ІТФ		
Н. Контр.	Девін											
Затверд.	Дуганець											

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.121с.24 02 26.212.ПЗ			
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.	Боцян				СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		Літ.	Арк.
Консультант								Аркушів
Керівник	Дуганець							
Н. Контр.	Девін						ЗВО «ПДУ, ІТФ	
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. Доспехов 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 проекту 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.

					01.11 – КР.121с.24 02 26.212.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		