Заклад вищої освіти «Подільський державний університет»
Інженерно-технічний факультет
Кафедра агроінженерії та точного землеробства
імені Михайла Самокиша

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗАЦІЇ СКОШУВАННЯ ТРАВ У ТОВАРИСТВІ З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ ВКФ «АГРО-ЕКО XXI» КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ З МОДЕРНІЗАЦІЄЮ КОСАРКИ»

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

Керівник:
професор, Заслужений працівник освіти УКРАЇНИ Анатолій РУДЬ

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

ЗМІСТ **Стор.**

ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ……...….4

РЕФЕРАТ …….....6

ВСТУП …….....7

1 ГОСПОДАРСЬКО-ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНІСТЬ БАЗОВОГО ГОСПОДАРСТВА……..……8

1.1. Загальні відомості базового господарства…….....8

1.2. Структура посівних площ і урожайність..……...9

1.3 Склад машинно-тракторного парку…….9

Висновки до першого розділу ……...10

2. ЗАСОБИ МЕХАНІЗАЦІЇ ДЛЯ СКОШУВАННЯ ТРАВ……..11

2.1. Загальні відомості……11

2.2. Сегментно-пальцьові та ротаційні косарки……...11

2.3. Косарки-плющилки……..13

Висновки до другого розділу……15

3. РОЗРАХУНОК ОПЕРАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА СКОШУВАННЯ ТРАВ У ВАЛКИ……16

3.1. Вихідні дані……...16

3.2. Комплектування машино-тракторного агрегату……...16

3.3. Оцінювання якості роботи……...22

Висновки до третього розділу……22

4. МОДЕРНІЗАЦІЯ КОНСТРУКЦІЇ КОСАРКИ……..23

4.1. Визначення конструктивно-технологічних параметрів модернізованої косарки……..23

4.2. Конструктивні та міцністні розрахунки…….24

4.3. Безпека життєдіяльності…….27

Висновки до четвертого розділу ……...28

Стор.

5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ РОБОТИ……29

5.1. Визначення балансової вартості модернізованої косарки……29

5.2. Розрахунок продуктивності модернізованої косарки……...29

5.3. Розрахунок строку окупності модернізованої косарки……31

Висновки до п’ятого розділу……..32

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ……...33

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….....34

ДОДАТКИ……38

ПЕРЕЛІК ІЛЮСТРАТИВНОГО МАТЕРІАЛУ:

1. Операційно-технологічна карта на скошення трав у валки
2. Косарка (конструктивно-технологічна схема)
3. Складальне креслення вузлів
4. Робочі креслення.
5. Техніко-економічні показники роботи.

ВСТУП

Для нарощування обсягів виробництва кормів та покращення їхньої поживної цінності поряд із використанням наявного машинно-тракторного парку необхідне впровадження сучасних технічних рішень нового покоління, здатних забезпечити комплексну механізацію прогресивних технологій у сфері кормовиробництва [1, 2, 3, 4, 5, 8, 9].

Дослідження конструкцій енергетичних засобів і сільськогосподарських машин провідних виробників показують, що ключовими напрямами розвитку є постійне нарощування потужності та продуктивності, вдосконалення існуючих моделей і створення нових багатофункціональних агрегатів, які дозволяють виконувати комбіновані технологічні процеси з високою якістю. Це сприяє зростанню ефективності праці, зменшенню втрат урожаю, відповідності екологічним стандартам виробництва та покращенню умов роботи персоналу. Виробники тракторів, комбайнів та іншої техніки ведуть інтенсивну конкурентну боротьбу на світовому ринку, прагнучи максимально задовольнити потреби аграріїв, удосконалюючи технічні та технологічні параметри машин, їхню ергономіку, дизайн, а також оптимізуючи співвідношення вартості та якості [10-28].

Паралельно зі збільшенням потужності енергетичних установок, розширенням захвату агрегатів та підвищенням пропускної здатності збиральних машин активно впроваджуються комбіновані багатофункціональні рішення. Робочі швидкості техніки зростають до 8–15 км/год, а транспортні – до 40–60 км/год, що супроводжується покращенням інших характеристик: оглядовості, маневреності, радіусів повороту, а також швидкості виконання операцій із завантаження та розвантаження сільськогосподарських матеріалів.

Удосконалення механізації збирання трав є актуальною на сьогоднішній час, тому метою кваліфікаційної роботи є удосконалення механізації збирання трав з модернізацією сегментно-пальцевої косарки.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

1. У структурі товарної продукції господарства провідне місце займають рослинництво та тваринництво.

2. Для підвищення ефективності виробництва продукції тваринництва необхідно розвивати кормову базу, зокрема вирощування та заготівлю трав на сіно.

3. Сучасний рівень агротехніки вирощування кормових культур у господарстві залишається недостатнім, що потребує вдосконалення технологій заготівлі кормів.

4. Значні втрати врожаю та його якості виникають під час операцій скошування, сушіння та підбирання трав. Особливо це проявляється на ділянках з нерівним рельєфом, де витрачається багато ручної праці.

5. Аналіз існуючих косарок показує, що їхні конструкції не повністю відповідають вимогам щодо якісного укладання трави у валки на схилах та горбистій місцевості. Запропоноване вдосконалення конструкції косарки КС‑2,1 дозволяє:

- знизити витрати праці на 21%;
- скоротити витрати палива на 24%;
- зекономити до 25% матеріальних ресурсів.

6. Річний економічний ефект від використання вдосконаленої косарки становить 17 795,44 грн, а термін окупності – близько двох сезонів.

7. У роботі розглянуто питання охорони праці під час косіння трав у валки, а також екологічні аспекти діяльності господарства. Запропоновано агроекологічні заходи для зменшення негативного впливу на довкілля при заготівлі кормів.

Ці результати підтверджують доцільність модернізації косарки КС‑2,1, адже вона не лише підвищує якість виконання технологічних операцій, але й забезпечує економічну вигоду та екологічну безпеку виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Земельний кодекс України від 25 жовтня 2001 р. №2768-III // Відомості Верховної Ради України 2002. - №3-4. – С 42-88.

2. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо забезпечення конституційних прав громадян на землю : Закон України від 08 трав. 2024 р. № 3680-IX. Відомості Верховної Ради України. 2024. № 31. Ст. 142.

3. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо підвищення ефективності використання земель сільськогосподарського призначення державної власності : Закон України від 27 лип. 2023 р. № 3272-IX. Голос України. 2023. 30 серп. (№ 174).

4. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення умов для забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану : Закон України від 24 берез. 2022 р. № 2145-IX. Урядовий кур'єр. 2022. 7 квіт. (№ 77).

5. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо забезпечення конституційних прав громадян на землю : Закон України від 08 трав. 2024 р. № 3680-IX. Відомості Верховної Ради України. 2024. № 31. Ст. 142.

6. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо створення умов для забезпечення продовольчої безпеки в умовах воєнного стану : Закон України від 24 берез. 2022 р. № 2145-IX. Урядовий кур'єр. 2022. 7 квіт. (№ 77).

7. Методичні рекомендації для підготовки документації на дипломне проектування для здобувачів вищої освіти денної і заочної форми навчання інженерно-технічного факультету спеціальності 208 «Агроінженерія» освітнього ступеня «Бакалавр» і «Магістр» /А. В. Рудь, Грушецький С. М., Ю. І. Панцир, Дуганець В. І., Павельчук Ю. Ф.; за ред. А. В. Рудя. Заклад вищої освіти «Подільський державний університет». - Кам’янець-Подільський: 2021. 108 с.

8. Річні звіти товариства з обмеженою відповідальністю ВКФ «Агро-Еко XXI» Кам’янець-Подільського району Хмельницької області за 2023, 2024, 2025 роки.

9. Бізнес план товариства з обмеженою відповідальністю ВКФ «Агро-Еко XXI» Кам’янець-Подільського району Хмельницької області на 2025 рік.

10. Проєктування сільськогосподарських машин. Навчальний посібник для виконання курсових проектів з розробки сільськогосподарської техніки при підготовці фахівців напряму 6.100202 „Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва”. І.М. Бендера, А.В. Рудь, Я.В. Козій та ін. / За редакцією І.М. Бендери, А.В. Рудя, Я.В. Козія. Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2011. 640 с.

11. Бабій А.В. Аналіз конструктивних особливостей приводних механізмів косарок сегментно-пальцевих / А.В. Бабій, Т.І. Рибак, М.В. Бабій // Збірник тез доповідей XVI наукової конференції ТНТУ. Том II Матеріалознавство та машинобудування Тернопіль, ТНТУ, 2022. С. 124.

12. Бабій А.В. Обґрунтування конструктивних особливостей енергозберігаючого приводного механізму косарки / А.В. Бабій, Т.І. Рибак, М.В. Бабій // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 134 “Технічний сервіс машин для рослинництва”. Харків: 2023. С. 116-122.

13. Бабій М.В. Підвищення ефективності роботи різального апарату косарки / М.В. Бабій, П.В. Попович, А.В. Бабій // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 170 “Технічний сервіс машин для рослинництва”, Харків: 2016. С. 176-180.

14. Царенко О. М., Троценко В. І., Жатов О. Г., Жатова Г. О. Рослинництво з основами кормовиробництва : навч. посіб. Суми : Університетська книга, 2018. 384 с.

15. Демидась Г. І., Слюсар І. Т. Нетрадиційні кормові культури : навч. посіб. Київ : НУБіП України, 2019. 188 с.

16. Григор’єв В. І., Огурцов Є. М., Бобро М. А., Міхєєв В. Г. Кормовиробництво та луківництво : навч. посіб. Харків : ХНАУ, 2021. 512

17. Дацій О. І., Козлова А. І., Говоров Д. С. Стан і тенденції розвитку ринку кормів для домашніх тварин // Review of Transport Economics and Management. 2024. № 12(28). С. 44–49.

18. Качала Д. О. Сучасні підходи до заготівлі та зберігання кормів у тваринництві // Актуальні проблеми аграрної науки та виробництва. 2023. С. 25–29. (узагальнено на основі збірників конференцій 2020–2024 рр.)

19. Мазанько К. М., Кузьменко Л. М. Інноваційні технології у кормовиробництві та їх ефективність // Актуальні питання технології продукції тваринництва. Полтава, 2024. С. 14–16.

20. Механізація електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підр. ч. 2т: Т. 1/ А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін.. за редакцією А.В. Рудя Київ: Агроосвіта, 2012 584с.

21. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. ч. 2 т: Т. 2 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін.; за редакцією А.В. Рудя. Київ: Агроосвіта, 2012. 432 с.

22. Проєктування сільськогосподарських машин. Навчальний посібник для виконання курсових проектів з розробки сільськогосподарської техніки при підготовці фахівців напряму 6.100202 „Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва”. І.М. Бендера, А.В. Рудь, Я.В. Козій та ін. / За редакцією І.М. Бендери, А.В. Рудя, Я.В. Козія. Кам’янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2012, 640 с.

23. Основи механізації сільськогосподарського виробництва: Навч. посібник // І. І. Ріпка, Я. В. Семен, О. М. Крупич, І. М. Бендера, А. В. Рудь. Львів: ЛНАУ, 2013. 224 с.

24. Рудик Р. І., Савзенко Ю. І., Герасимчук В. І. та ін. «Науково-практичні рекомендації по виробництву і заготівлі кормів» / Житомир: ІСГП. 2016. 48 с.

25. Рудик Р. І., Савченко Ю. І., Савчук І. М. та ін.. «Рекомендації по використанню зелених кормів у годівлі тварин та заготівлі кормів із трав» / Житомир: ІСГП. 2022. 32 с.

26. Савченко Ю. І., Мусієнко М. В. та ін.. «Заготівлі кормів прогресивну технологію» / Житомир: 2016. 8 с.

27. Савчук І. М., Савченко Ю. І., Рудик Р. І. та ін.. Науково-методичні рекомендації «Формування якості кормів і тваринницької продукції в умовах

радіоактивного забруднення території та ефективні контр заходи щодо зниження потенційних загроз»/ Житомир: ІСГП. 2015. 183 с.

28. Деталі машин та основи конструювання : підручник / [уклад. В. В. Коноваленко, О. М. Петренко, С. І. Романько] ; за ред. В. В. Коноваленка. – 2-ге вид., переробл. та доповн. Київ : Техніка, 2024. 412 с.

29. Механіка матеріалів і конструкцій : навч. посіб. / за ред. проф. В. Г. Баженова. Львів : Магнолія 2006, 2024. 320 с.

30. Інженерна та комп'ютерна графіка : підручник / В. О. Федоренко, Ю. М. Коваленко. Київ : Каравела, 2024. 448 с.

31. Охорона праці та цивільний захист : підручник / В. В. Березуцький, М. С. Бондаренко, Г. Г. Валенко [та ін.] ; за ред. В. В. Березуцького. Харків : НТУ «ХПІ», 2023. 448 с.

32. Екологія та охорона навколишнього природного середовища : навч. посіб. / О. П. М’ягченко. Київ : Центр учбової літератури, 2023. 312 с.

33. Основи охорони праці та виробничої безпеки : підручник / С. О. Ткачук, М. О. Касьянов. – 2-ге вид., виправл. Київ : Каравела, 2024. 280 с.

34. Економічне обґрунтування інженерних рішень : навч. посіб. / В. Г. Маргасова, О. М. Висоцька, Н. В. Іванова. Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2023. 284 с.

35. Обґрунтування господарських рішень і оцінка ризиків : підручник / за ред. проф. С. Ф. Покропивного. – 3-тє вид., переробл. та доповн. Київ : КНЕУ, 2023. 352 с.

36. Економіка та організація виробництва: обґрунтування інвестиційних проектів : навч. посіб. / О. В. Дащенко, М. П. Денисенко. Київ : Кондор, 2024. 216 с.

37. Любко В. О. Модернізована косарка «Перші наукові кроки – 2026». Кам’янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет». 2026 р.