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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

„РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ШТАНГОВОГО ОБПРИСКУВАЧА ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР ”

Виконав:
здобувач освітнього ступеня „Бакалавр”
освітньо-професійної програми
„Агроінженерія” спеціальності 208
„Агроінженерія” денної форми навчання
Віталій ЗАТЬОРА

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. ТЕХНІЧНЕ ЗАВДАННЯ НА РОЗРОБКУ КОНСТРУКЦІЇ ШТАНОГОВИХ ОБПРИСКОВАЧА ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....8

2. ОГЛЯД І АНАЛІЗ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....11

2.1. Існуючі способи внесення пестицидів.....11

2.2. Дослідження конструкцій обприскувачів.....12

2.3. Обґрунтування актуальності теми кваліфікаційної роботи.....15

3. РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ШТАНГОВОГО ОБПРИСКУВАЧА ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР…….....16

3.1. Штанговий обприскувач зернових культур…….....16

3.2. Конструктивні та технологічні розрахунки….....19

3.3. Міцністні розрахунки штатного обприскувача…….....20

Висновки до третього розділу …….....22

4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ПРИРОДИ.....23

4.1. Охорона праці під час обприскування посівів зернових культур.....23

4.2. Охорона природи.....24

Висновки до четвертого розділу…….....26

5. РОЗРАХУНОК ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ……...27

5.1. Розрахунок експлуатаційних витрат.....27

5.2. Визначення строку окупності капіталовкладень.....28

Висновки до п’ятого розділу…….....30

Стор.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ.....31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ….....32
ДОДАТКИ.....36

ПЕРЕЛІК АРКУШІВ ГРАФІЧНОЇ ЧАСТИНИ:

1. Конструкції обприскувачів зернових культур.
2. Технологічна схема розробленого обприскувача.
3. Складальне креслення.
4. Робочі креслення.
5. Техніко-економічні показники роботи.

ВСТУП

В сучасних економічних умовах одним із пріоритетних напрямків землеробства є удосконалення заходів боротьби з бур'янами і пов'язане з цим підвищенням врожайності зернових культур, як цінних продовольчих культур [1, 2, 3, 4, 5].

Сучасна хімічна промисловість пропонує для боротьби з бур'янами в посівах зернових культур значну кількість гербіцидів, однак їх впровадження у виробництво не завжди забезпечує високу економічну окупність, а інколи приносить шкоду, особливо при застосуванні їх в посівах без врахування грунтово-кліматичних умов, особливостей агротехніки та дії на біологічні процеси в рослинах і грунті, що в цілому визначає ефективність використання хімічних препаратів, [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Важливе значення має розробка питання мінімалізації впливу гербіцидів на навколишнє середовище за рахунок поєднання їх використання з агротехнічними заходами, що дало би змогу зробити екологічно безпечні та енергозберігаючі заходи боротьби з бур'янами в посівах зернових культур. Одним із способів зменшення потенційної забур'яненості є провокування до проростання насіння бур'янів у той час, коли на полі немає культурних рослин.

Це завдання досить легко вирішується відносно однорічних бур'янів, насіння яких швидко проростає у верхніх шарах ґрунту, шляхом передпосівної культивації лише за умов ранньої зяблевої оранки і підвищення якості кінцевої продукції розсадників і поліпшення умов праці робітників, що є актуальною науково - технічною задачею [10, 11, 12, 13].

Тому в даній кваліфікаційній роботи нами ставиться задача розробити конструкцію штангового обприскувача зернових культур, який забезпечив би якісне внесення робочих розчинів пестицидів згідно з існуючими агротехнічними вимогами.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І РЕКОМЕНДАЦІЇ

За результатами виконаної кваліфікаційної роботи з розробки штангового обприскувача зернових культур можна зробити наступні загальні висновки і рекомендації:

1. Конструктивна схема розробленого штангового обприскувача зернових культур достатньо проста та практична в експлуатації у всіх грунтово-кліматичних зонах України.

2. Технологічні та конструктивні розрахунки розробленого штангового обприскувача зернових культур забезпечують всі норми внесення робочої рідини під час догляду за сільськогосподарськими культурами у відповідності з агротехнічними вимогами.

3. Міцністні розрахунки розробленого штангового обприскувача зернових культур свідчать, що конструкція обприскувача достатньо міцна для виконання нею догляду за сільськогосподарськими культурами.

4. Коефіцієнт безпечності розробленого штангового обприскувача зернових культур суттєво підвищився, а це засвідчує про зменшення травматизму і збереження найціннішого, а саме здоров'я всього персоналу, який обслуговує машинно-тракторний агрегат, яким проводиться хімічний захист сільськогосподарських культур.

5. За умови запровадженні у виробництво розробленого обприскувача зернових культур змінна норма виробітку агрегату збільшується майже в два рази, при цьому експлуатаційні витрати і витрати на обприскування посівів значно зменшаться.

6. Під час використання розробленого штангового обприскувача зернових культур, не дивляться на збільшення витрат на його розробку, за рахунок суттєвого підвищення продуктивності вкладенні кошти окупляться на протязі двох сезонів його експлуатації в господарствах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рішення Верховної Ради України. Про внесення змін до статті 18 “Прикінцеві положення” Закону України “Про державну підтримку сільського господарства України”. . Офіційний веб-портал Верховна Рада України. 2018.

2. 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. Відомості Верховної Ради України. 2023. № 84. Ст. 306.

3. Про захист інтересів власників земельних часток (паїв) : Закон України від 8 жовт. 2024 р. № 3993-IX (щодо продовження строків оформлення права власності). Голос України. 2024.

4. Про затвердження Порядку проведення моніторингу земель і ґрунтів : Постанова Кабінету Міністрів України від 23 лип. 2024 р. № 848. Офіційний вісник України. 2024. № 69. Ст. 4181.

5. Про внесення змін до Порядку перевірки відповідності набувача земельної ділянки сільськогосподарського призначення вимогам, визначеним статтею 130 Земельного кодексу України : Постанова Кабінету Міністрів України від 1 берез. 2024 р. № 239. Офіційний вісник України. 2024. № 24. Ст. 1568.

6. Проєктування сільськогосподарських машин. Навчальний посібник для виконання курсових проектів з розробки сільськогосподарської техніки при підготовці фахівців напрямку 6.100102 “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., 2010. 640 с.

7. Проєктування сільськогосподарських машин. Навчальний посібник для виконання курсових проектів з розробки сільськогосподарської техніки при підготовці фахівців напрямку 6.100102 “Процеси, машини та обладнання

агропромислового виробництва". – 2-ге видання доп. і перероб. 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.

8. Методичні рекомендації до виконання та оформлення дипломних проектів для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 208 «Агроінженерія» / А. В. Рудь, Л. М. Михайлова, Ю. І. Панцир, П. П. Федірко, За ред. А. В. Рудя. Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2019. 59 с.

9. А.В. Рудь. Методичні рекомендації для підготовки даних на дипломне проектування з механізації вирощування сільськогосподарських культур (програма переддипломної виробничої практики): Кам'янець - Подільський, ПДАТУ, 2015. 19с.

10. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. У 2 т: Т. 1 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін.; за ред.. А.В. Рудя. Київ: Агроосвіта, 2012. 584 с..

11. Механізація, електрифікація та автоматизація сільськогосподарського виробництва: підруч. У 2 т: Т. 2 / А.В. Рудь, І.М. Бендера, Д.Г. Войтюк та ін.; за ред.. А.В. Рудя. Київ: Агроосвіта, 2012. 434 с.

12. 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.

13. Танчик С. П., Дмитришак М. Я., Алімов Д. М. та ін. Технологія виробництва продукції садівництва. Підручник. Київ: Видавничий дім «Слово», 2008. 1000с.

14. Рудь Анатолій, Мельник Володимир. Аналіз моделей властивостей грунту як об'єкта взаємодії з робочими органами ґрунтообробних машин. Наукове видання: "Сучасні проблеми землеробської механіки" / За ред. О.М. Семенов. Київ: Крок, 2017. 202 с. С. 181-183.

15. Хімічний захист рослин : підручник / М. Г. Лопатін, М. Д. Євтушенко, С. В. Станкевич та ін. ; за ред. М. Г. Лопатіна. Харків : ХНАУ, 2017. 430 с.

16. Захист рослин: сучасні технології : навч. посіб. / Ю. Г. Світличний, С. В.

Станкевич, І. В. Забродіна. Харків : ФОП Бровін О. В., 2021. 248 с.

17. Механізація технологічних процесів у рослинництві : підручник / В. І. Кравчук, М. П. Сисенко, С. М. Коваль та ін. ; за ред. В. І. Кравчука. Біла Церква : ПНУ, 2022. 540 с.

18. Пестициди і технічні засоби їх застосування : навч. посіб. / М. Д. Євтушенко, Ф. М. Марютін, В. М. Жеребко та ін. ; за ред. М. Д. Євтушенка, Ф. М. Марютіна. Харків : Майдан, 2015. 479 с.

19. Деталі машин : підручник / А. В. Гайдамака, В. В. Куценко, В. Г. Пєтухов та ін. ; за ред. А. В. Гайдамаки. Харків : НТУ «ХПІ», 2016. 512 с.

20. Деталі машин та основи конструювання : навч. посіб. / В. М. Коваленко, М. А. Гладкий, В. І. Скуратівський та ін. Київ : Кондор, 2020. 340 с.

21. Основи конструювання та деталі машин : підручник / П. Л. Носко, А. П. Марченко, В. П. Шишов та ін. Київ : Каравела, 2024. 456 с.

22. Опір матеріалів та основи теорії пружності : підручник / В. О. Глотов, М. В. Черевко. Полтава : ПНТУ, 2020. 342 с

23. Технічна механіка (Опір матеріалів) : навч. посіб. / В. Г. Пєтухов, А. В. Гайдамака. Харків : НТУ «ХПІ», 2023. 274 с.

24. Опір матеріалів: теорія і задачі : підручник / В. М. Крохмаль, С. О. Лисенко. Київ : Каравела, 2024. 412 с.

25. Охорона праці: нормативне забезпечення та практична реалізація : навч. посіб. / І. С. Гевко, Р. Б. Гевко. Тернопіль : ТНПУ, 2023. 256 с.

26. Охорона навколишнього середовища та раціональне природокористування : підручник / А. С. Сахаєв, О. О. Бєляков. Київ : Каравела, 2024. 386 с.

27. Екологічна безпека сільськогосподарської продукції : навч. посіб. / І. В. Козак, М. М. Корхова. Миколаїв : МНАУ, 2021. 210 с.

28. Практикум з дисципліни “Основи охорони праці”, “Охорона праці в галузі”: Навчальний посібник / В.В. Іванишин, М.П. Супрович, К.В. Замойська, А.М. Марущак, М.А. Тиш, І.І. Шевчук, О.Ю. Романишин, Н.М. Цивенква. Кам’янець-Подільський: ТОВ “Друк-Сервіс”, 2016. 304 с.

29. Економіка сільського господарства: навч. посіб. / [Збаравський В.К., Бабієнко М.Ф., Кулаєць М.М. Синявський І.М., Хоменко О.М.]; за ред. проф. В.К. Збаравського. Київ: Агроосвіта, 2013. 352 с.

30. Економіка сільського господарства: Навч. посібник / Збаравський В.К., Мацибора В.І., Чилий А.А. та ін.; За ред. В.К. Збаравського і В.М. Мацибори. Київ: Каравела, 2010. 280 с.

31. Методичні рекомендації щодо підвищення вартості робочої сили в сільському господарстві та подолання міжгалузевої і міжрегіональної диференціації в оплаті праці / І. М. Демчук, Г. М. Адаменко, В. В. Петрик, В. П. Слупський, О. С. Філоненко. Київ:НДІ «Украгропромпродуктивність», 2010. 32 с.

32. Методичні положення та норми продуктивності і витрати палива на збиранні сільськогосподарських культур / В. С. Пивовар, Л. В. Кукса, М. Ф. Кисляченко та ін. Київ: НДІ «Украгропромпродуктивність», 2010. 264 с.

33. Методичні положення та норми виробітку на ручних роботах у рослинництві / І. М. Демчук, М. Ф. Кисляченко, І. В. Лобастов та ін. Київ.: НДІ «Украгропромпродуктивність», 2011. 672 с.

34. Затьора В. В. Штанговий обприскувач зернових культур / Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих науковців „Перші наукові кроки-2026”: збірник наукових праць. Кам’янець-Подільський: Заклад вищої освіти «Подільський державний університет», 2026.