**«ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»**
**Інженерно-технічний факультет**
**Кафедра тракторів, автомобілів та енергетичних засобів**

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

## «РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ АГРЕГАТУ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ В УМОВАХ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «АГРОПРОГРЕС В» ХМЕЛЬНИЦЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ»

**Виконав:**
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» освітньо-професійної програми «Агроінженерія» спеціальності 208 «Агроінженерія» денної форми навчання
***Роман ШИМКІВ***

**Керівник:**
доцент ***Віталій ПУКАС***

**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**

РЕФЕРАТ ..... 3
ВСТУП ..... 4
1. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ОГЛЯД ПІДПРИЄМСТВА ..... 5
1.1. Структура та управління ТОВ «Компані-ОВЕМА» ..... 5
1.2. Технічне забезпечення та машинно-тракторний парк ..... 7
1.3. Вибір та актуальність теми дипломного дослідження ..... 10
2. ТЕХНОЛОГІЧНО-КОНСТРУКТИВНИЙ АНАЛІЗ ..... 12
2.1. Оцінка сучасних методів вирощування зернових культур ..... 12
2.2. Розробка технологічної схеми вирощування вівса у господарстві ..... 15
2.3. Підбір енергетичних ресурсів та машин для механізованих процесів ..... 18
2.4. Характеристика плугів для проведення оранки ..... 19
2.5. Навісні та напівнавісні плуги типів ПОН і ППО ..... 21
3. НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ..... 24
3.1. Характеристика досліджуваного агрегату ..... 24
3.1.1. Трактор John Deere 7830 ..... 24
3.1.2. Оборотний плуг виробництва Lemken ..... 26
3.2. Теоретичні основи роботи агрегату. Конструкція корпусу плуга та його модифікації ..... 28
3.3. Типи та геометричні параметри пласта ґрунту ..... 32
3.4. Методика розрахунку плуга ..... 35
3.5. Академічна формула для визначення раціональних параметрів ..... 39
3.6. Обґрунтування удосконалення механізму повороту плуга ..... 40
3.7. Теоретичний розрахунок вузлів плуга. Визначення параметрів гідроциліндра ..... 44
3.8. Підбір підшипникових вузлів ..... 45
3.9. Розрахунок міцності зварних з’єднань ..... 46
4. БЕЗПЕКА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ..... 48
4.1. Виявлення небезпечних і шкідливих факторів при виконанні ґрунтообробних робіт ..... 48

4.2. Розробка інструкцій з техніки безпеки для експлуатації агрегату ..... 50
5. ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ..... 52
5.1. Визначення економічної результативності впровадження нової технології та комплексу машин ..... 52
5.2. Розрахунок собівартості виробленої продукції ..... 55
ВИСНОВКИ ..... 57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ..... 58
ДОДАТКИ ..... 62

# ВСТУП

Овес посівний має давню історію вирощування: археологічні дані свідчать, що ця культура була відома народам Південно-Східної Європи ще за 1,5–1,7 тисячі років до нашої ери. У Росії його почали культивувати з VII століття, переважно в Нечорноземній зоні. Сьогодні овес поширений у багатьох країнах світу – від Канади й держав Європи до Скандинавії, де особливо значні площі займають посіви у Німеччині, Франції, Фінляндії та Швеції. Світові площі сягають близько 26 млн га.

В Україні овес вирощують переважно в Лісостепу та на Поліссі, де його посіви становлять 0,5–0,6 млн га. Середня врожайність культури – 18,9 ц/га, що нижче за показники ярого ячменю, проте потенціал продуктивності вівса досить високий. На сортодільницях України врожайність може досягати 65–80 ц/га.

Аналіз динаміки площ під овес у 2000–2015 роках показав їх скорочення з 481 тис. га до 210,5 тис. га, тобто більш ніж удвічі. При цьому структура виробництва змінилася: частка сільськогосподарських підприємств зменшилася з 90,6 % до 44,7 %, а господарства населення, навпаки, збільшили свою частку з 9,4 % до 55,3 %, що означає зростання майже у шість разів.

Економічна ефективність вирощування вівса значною мірою залежить від собівартості продукції. Зниження витрат можливе за рахунок інтенсифікації виробництва, раціонального використання природних ресурсів, підвищення продуктивності праці, удосконалення структури господарств та адаптації до ринкових вимог.

Для стабільного функціонування зернового ринку, включно з ринком вівса, важливими є оптимізація структури посівних площ, впровадження науково обґрунтованих сівозмін, використання зональних технологій вирощування з урахуванням ґрунтово-кліматичних умов і біологічних особливостей нових сортів інтенсивного типу. Додатковими чинниками розвитку є залучення інвестицій, доступ до кредитних ресурсів та вдосконалення механізмів цінового регулювання.

# ВИСНОВКИ

У дипломному проєкті на тему «Удосконалення процесу механізації основного обробітку ґрунту з розробкою конструкції оборотного плуга» було проведено комплексне дослідження роботи агрегату, що складається з трактора John Deere 7030 та оборотного плуга компанії Lemken. Окрім технічного аналізу, виконано економічні розрахунки ефективності його застосування.

У першому розділі роботи здійснено детальний огляд господарської діяльності підприємства, яке спеціалізується на вирощуванні вівса. Визначено структуру сільськогосподарських угідь та наявний парк техніки, що використовується для виконання основних виробничих процесів.

Другий розділ присвячено вивченню культури вівса як об’єкта виробництва. На основі агротехнічних вимог підібрано оптимальний комплекс машин та обладнання, що забезпечує раціональне вирощування цієї культури.

У третій частині проведено теоретичний аналіз роботи робочих органів агрегату, зокрема трактора John Deere серії 7030 та п’ятикорпусного оборотного плуга Lemken. Виконано розрахунки окремих конструктивних елементів, що підтверджують працездатність та ефективність запропонованої конструкції.

Розділ з охорони праці містить аналіз нормативно-правової бази, що регламентує безпеку праці в господарстві. Розроблено логічну модель виробничих небезпек під час обробітку ґрунту та запропоновано інструкції з охорони праці для виконання відповідних операцій.

Економічні розрахунки показали, що собівартість продукції у господарстві становить 281,6 грн за 1 ц. Це свідчить про ефективність застосування удосконаленого агрегату.

Графічна частина проєкту складається з п’яти аркушів, які відображають конструктивні рішення та є невід’ємною складовою дипломної роботи.

# СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ


1. Шпичак О. М. Оптимізація ринку зерна України та її результативність

/ О. М. Шпичак, О. В. Боднар // Моніторинг біржового ринку. – 2014. – № 2. С. 8–14.

2. Бойко В.І. До проблеми виробництва круп'яних культур в Україні / В.І. Бойко, О.А. Козак. – К.: ННЦ ІАЕ, 2011. 48 с.

3. Соц С.М. Голозерний овес – перспективна сировина для круп'яної промисловості / С.М. Соц, Є.І. Шутенко, І.О. Кустов // Зернові продукти і комбікорми. – 2011. – № 4. С. 7–8.

4. Матрос О.П. Овес / О.П. Матрос, А.С. Малиновський. – Житомир: Видавництво «Державний агроекологічний університет», 2005. 222 с.

5. Маслак Олександр. Привабливість і ризики вівса / О. Маслак, М. Собко // AGROEXPERT. – 2012. – № 9. С. 20–23.

6. Баланси сільськогосподарської продукції та продовольства в Україні за 2010-2014 рр. / [Ю.О. Лупенко, О.М. Шпичак, Ю.П. Воскобійник та ін.]. – К.: ННЦ «ІАЕ», 2014. 76 с.

7. Баланси сільськогосподарської продукції та продовольства в Україні за 2011-2015 рр. / [Ю.О. Лупенко, О.М. Шпичак, О.В. Боднар та ін.]. – К.: ННЦ

«ІАЕ», 2015. 50 с.

8. Качанова Т. В. Урожайність і якість зерна сортів вівса залежно від обробітку ґрунту та мінеральних добрив на чорноземах південних Степу України / Т. В. Качанова // Вісник аграрної науки. – 2012. – № 1. С. 81-82.

9. Маслак О.М. Сучасні тенденції вирощування вівса та гороху // Агробізнес сьогодні. – 2012. – №8. С. 18.

10. Матрос О.П. Голозерний овес перспективний напрям селекції культури / О.П. Матрос // Насінництво. – 2009. – № 1. С. 7-8.

11. Цехмейструк М. Г. Урожай і якість зерна вівса залежно від технології вирощування в умовах північного Лісостепу України : автореф. дис.

… канд. с.-г. наук : 06.01.09 / М. Г. Цехмейструк. – Інститут землеробства УААН. – К., 2001. 18 с.

12. Семяшкіна А. О. Оптимізація прийомів технології вирощування вівса в північному Степу України : автореф. дис. ... канд. с.-г. наук : 06.01.09 / А. О. Семяшкіна. – Ін-т сіл. госп-ва степ. зони. – Дніпропетровськ, 2012. 18 с.

13. Качанова Т. В. Урожайність та якість зерна сортів вівса залежно від обробітку ґрунту, мінеральних добрив на чорноземах південних Степу України : автореф. дис. … канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Т. В. Качанова. – Херсон. держ. аграр. ун-т. – Херсон, 2010. 20 с.

14. Лук'янчик Ю. І. Оцінка сортів і селекційного матеріалу вівса в умовах східної частини Степу України / Ю. І. Лук'янчик, О. О. Карпенко, А. М. Краєвський, М. С. Забайрачний // Науковій вісник Луганського національного аграрного університету. – № 25. – 2011. С. 78–81.

15. Козар С. Ф. Біологічні елементи технології вирощування озимої пшениці, ярого ячменю і вівса в умовах Полісся України : автореф. дис. канд. с.-г. наук : 06.01.09 / Інститут землеробства УААН. – К., 2000. 16 с.

16. Соц С.М. Технологічні властивості вітчизняного зерна гол озерного вівса /С.М. Соц, І.О. Кустов // Хранение и переработка зерна. - 2012. - №4. С.47-48.

17. Дипломне проєктування у вищих навчальних закладах Мінагрополітики України: Навчально-методичний посібник / За ред. Т.Д. Іщенко, І.М. Бендери. − К.: Аграрна освіта, 2006. 256 с.

18. Зернові культури / За ред. Г.Р. Пікуша, В.І. Бондаренка. – К.: Урожай, 1985. 272 с.

19. Свидинюк І.М. Ефективність вирощування ярих зернових культур у північному Лісостепу України / І.М. Свидинюк, В.М. Юла, А.В. Шморгун // Зб. наук. праць Інституту землеробства УААН. – К., 2001. – Вип. 4. С.73-75.

20. Тараріко Ю.О. Біоенергетична оцінка сільськогосподарського виробництва: науково-методичне забезпечення / Ю.О. Тараріко, О.Ю. Несмашна, О.М. Бердніков та ін. – К.: Аграрна наука, 2005. 200 с.

21. Панченко А.Н. Теорія і розрахуноксільськогосподарських машин:

лабораторний практикум. – Дніпропетровськ: Дніпропетровськийаграрнийуніверситет, 2002. 396 с.

22. Райковська Г.О. Основи нарисної геометрії та інженерна графіка - К.,2003.

23. Гевко Б.М. Технологія сільськогосподарського машинобудування / Б.М.Гевко – К.:Кондор, 2006 486 с.

24. Сільськогосподарські машини. Основи теорії та розрахунку: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.М. Барановський, В.М. Булгаков та ін.; за ред. Д.Г. Войтюк. – К.: Вища освіта, 2005 464 с.

25. Сільськогосподарські та меліоративні машини: Підручник / Д.Г. Войтюк, В.О. Дубровін, Т.Д. Іщенко та ін.; За ред. Д.Г. Войтюка. – К.: Вища освіта, 2004. С. 18–30.

26. Теорія і методика створення сільськогосподарських машин. Кіровоград, 1996. 145 с.

27. Геврик Є. О. Охорона праці. – К.: Ельга, Ніка-Центр, 2003. 210с.

28. Жидецький В.Ц. Основи охорони праці: Підруч. – Львів: Афіша, 2002. 318 с.

29. Охорона праці при вирощуванні сільськогосподарських культур: Навчальний посібник / М.М.Сакун, В.Ф. Нагорнюк; Одеський державний аграрний університет/. Кафедра безпеки життєдіяльності. - Одеса «Видавництво», 2009. 184 с.

30. Типові норми виробітку і витрачання палива на механізовані польові роботи. Держагропром УРСР. – К.: Урожай, 1991. 472 с.

31. Шмат К.І., Сисолін П.В. Методи і принципи проєктування сільськогосподарських машин і агрегатів / К.І. Шмат, П.В. Сисолін. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2004. 325 с.

32. Мельник І.І., Гречкосій В.Д., Марченко В.В. та ін. Оптимізація комплексів машин і структури машинного парку та планування технічного сервісу. Навчальний посібник. - К.: Видавничий центр НАУ, 2001 106 с.

33. Ярош Ю. М., Трусов Б. А. Технологія виробництва сільськогосподарської продукції. – К.: Український Центр духовної культури,

2005. 524 с.

34. Михайленко В.Є. Інженерна та комп’ютерна графіка: Підручник / В.Є. Михайленко, В.В. Ванін, С.М. Ковальов // За ред. В.Є. Михайленка. – К.: Каравела, 2010. 360 с.

35. Борхаленко Ю. О., Андрусик В. С., та ін. Методичні рекомендації щодо виконання дипломного проєкту з дисципліни «Машиновикористання в землеробстві». – Немішаєв: НМЦ, 2006. 148 с.

36. Білявський Г. О., Падун М. М., Фурдуй Р. С. Основи загальноїекології. – К.: Либідь. 2000 р.