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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

НА ТЕМУ:

«ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ПІДГОТОВКИ ҐРУНТУ ДО СІВБИ ЯРОВИХ КУЛЬТУР З УДОСКОНАЛЕННЯМ ҐРУНТООБРОБНОГО АГРЕГАТУ»

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

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

АНОТАЦІЯ 4
ВСТУП 7
1. ВИРОБНИЧО-ЕКОНОМІЧНИЙ ПРОФІЛЬ ПІДПРИЄМСТВА 9
1.1. Узагальнена характеристика діяльності господарства 9
1.2. Основні економічні та технічні показники функціонування 10
1.2.1. Природно-кліматичні умови для здійснення виробничих процесів 10
1.2.2. Технічне оснащення та матеріальна база підприємства 11
1.3. Аргументація вибору теми дипломного дослідження 13
2. АНАЛІТИКО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ 15
2.1. Дослідження сучасних технологій вирощування культури 15
2.1.1. Економічна роль соняшника та географія його поширення 15
2.1.2. Біологічні та морфологічні властивості соняшника 17
2.1.3. Технологічні процеси вирощування соняшника 20
2.2. Розробка технологічної схеми вирощування соняшника у господарстві 23
2.3. Вибір енергетичних засобів та машин для механізованих операцій 26
2.4. Аналіз конструкцій глибокорозпушувачів та характеристика агрегату АГР-2,4 27
2.4.1. Чизельний агрегат АЧП-3 29
2.4.2. Одностоякові розпушувачі типу ПЧ 30
2.4.3. Культиватори чизельного типу 32
2.4.4. Глибокорозпушувач ГР-2,5 33
2.4.5. Культиватор глибокорозпушувач CULTER 35

2.4.6. Посилений стерньовий культиватор (Агромаш КСУ) 36
3. ТЕОРЕТИЧНИЙ АНАЛІЗ 38
3.1. Обґрунтування конструктивних рішень досліджуваного агрегату 38
3.1.1. Передумови застосування глибокорозпушувача 38
3.2. Характеристика досліджуваного агрегату 40
3.2.1. Технічні рішення для вдосконалення глибокорозпушувачів 42
3.3. Опис модернізації конструкції глибокорозпушувача 45
3.4. Теоретичні основи розрахунку окремих конструктивних елементів 48
3.5. Дослідження взаємодії чизельної лапи з ґрунтовим середовищем 52
3.6. Розрахунок розташування робочих органів уздовж машини при максимальній глибині обробітку 54
3.7. Конструктивні розрахунки елементів агрегату 59
3.7.1. Перевірка міцності різьбових з'єднань стійки з рамою 59
3.7.2. Розрахунок міцності зварного шва на розрив 61
4. БЕЗПЕКА ПРАЦІ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ 62
4.1. Виявлення небезпечних і шкідливих факторів при ґрунтообробних роботах 62
4.2. Розробка інструкцій з охорони праці для виконання ґрунтообробних операцій 64
5. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ОБЛАДНАННЯ 68
5.1. Розрахунок технічних та економічних показників роботи агрегату 68
5.2. Оцінка економічної ефективності впровадження машинної системи 69
5.3. Розрахунок собівартості отриманої продукції 71
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 73
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ 74
ДОДАТКИ 78

ВСТУП

Соняшник вважається провідною культурою олійного напряму в Україні, адже його насіння характеризується високим вмістом цінних речовин. У сучасних сортів кількість олії у сухій речовині сягає 50–55%, а білка близько 16%. Якщо ж розглядати ядро, то показники ще вищі – 65–67% олії та 22–24% білка. Олія соняшнику належить до напіввисихаючих, вирізняється приємними смаковими властивостями та має переваги над іншими рослинними жирами завдяки високій поживності й легкому засвоєнню. Її цінність пояснюється значним вмістом ненасичених жирних кислот, що становлять до 90%. Основними є лінолева (55–60%) та олеїнова (30–35%). Лінолева кислота, кількість якої у нових селекційних лініях може досягати 75–80%, відіграє важливу роль у нормалізації обміну холестерину, що позитивно впливає на стан серцево-судинної системи людини. Крім того, у складі соняшникової олії містяться фосфатиди та вітаміни А, D, Е, К, які мають велике значення для здоров'я. Використання цього продукту охоплює широкий спектр харчової промисловості: він застосовується у виробництві консервів, маргарину, хлібобулочних і кондитерських виробів.

Сучасні технології вирощування соняшнику орієнтовані на екологічну безпечність, економію ресурсів та енергії. Вони передбачають систематичне виконання механізованих операцій у визначені строки, що забезпечує оптимальні умови росту та розвитку рослин протягом усього періоду вегетації. Попри високу цінність культури, у практиці часто недостатньо враховуються агрометеорологічні чинники та кліматичні коливання, що призводить до низької середньої врожайності – 13–18 ц/га. За сприятливих погодних умов і застосуванні адаптованих агротехнічних прийомів урожай може зростати до 30–35 ц/га. Біологічний потенціал соняшнику дозволяє отримувати ще вищі показники, проте для цього необхідна висока культура землеробства. Стабільне виробництво базується на використанні сучасних

машинних комплексів та технологій, що охоплюють внесення добрив, основний і передпосівний обробіток ґрунту, якісну сівбу, ефективну боротьбу з бур’янами, шкідниками та хворобами, а також організоване збирання врожаю.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У межах дипломного дослідження було виконано проєкт під назвою «Удосконалення процесу механізації обробітку ґрунту з розробкою ґрунтообробного агрегату ГР-4,2В». Робота охоплює широкий спектр завдань: від аналізу виробничо-технологічних характеристик господарства до створення технологічної карти вирощування соняшника та розробки нових технічних рішень для механізації обробітку ґрунту.

У практичній частині здійснено планування виробничих процесів, визначено оптимальний склад машинно-тракторного парку для виконання польових робіт, проведено модернізацію глибокорозпушувача ГР-2,4В, виконано розрахунок складу агрегату та детально описано послідовність підготовки поля й техніки до роботи.

Теоретичний розділ містить огляд існуючих конструкцій глибокорозпушувачів, аналіз їхніх переваг і недоліків, а також обґрунтування найбільш ефективних напрямів модернізації робочих органів. Окремо розроблено методику розрахунку елементів робочих органів та конструкційних вузлів агрегату, що дозволяє підвищити його надійність і продуктивність.

В економічному блоці проведено оцінку ефективності вирощування соняшника, визначено собівартість продукції, яка в умовах господарства становить 7,7 грн за 1 кг. Це дає можливість оцінити рентабельність виробництва та перспективи впровадження удосконаленого агрегату.

Особливу увагу приділено питанням охорони праці: розроблено комплекс заходів безпеки при роботі з ґрунтообробними машинами, складено логічну модель небезпек та інструкції для працівників.

Відповідно до завдання, крім пояснювальної записки, було підготовлено графічний матеріал – шість аркушів креслень і схем, що відображають конструктивні рішення та технологічні процеси.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чмирь С.М. Соняшник в короткоротаційних сівозмінах. / С.М. Чмирь, В.А. Іщенко, В.П. Шкумат // Вісник аграрної науки Причорномор'я: Зб. на- ук. праць. – Миколаїв, 2003. – Спец. вип. 3(23). – Т. 1. С. 259-263.
2. Оверченко Б. Резерви соняшникового поля// Пропозиція. – 2002. - №4. С. 43-44.
3. Зінченко О. І. та ін. Рослинництво: Підручник / О. І. Зінченко, В. Н. Салатенко, М. А. Білоножко; За ред. О. І. Зінченка. – К.: Аграрна освіта, 2001. 591 с.: іл.
4. Насінництво. – 2005. № 8. с. 16-22 „Сорти і гібриди соняшнику".
5. Petersen Jan-Erik. Energy production with agricultural biomass: environmental implications and analytical challenges / Jan-Erik Petersen // Eur. Rev. Agric. Econ. – 2008. – September, 35. P. 385–408.
6. Лихочвор В.В., Петриченко В.Ф. Рослинництво. (Сучасні інтенсивні технології вирощування основних польових куль-тур. – Львів: НВФ "Українські технології", 2006. 730 с.
7. Бойко П. І. Місце та строки повернення соняшника в сівозміні / П. І. Бойко, Н. П. Коваленко, В. О. Бородань // Вісн. Черкаського Ін-ту АПВ. – Черкаси, 2004. – вип 4 С. 244–257.
8. Войтюк Д. Г. Сільськогосподарські та меліоративні машини. – К.: Вища школа, 2004. – 514с.
9. Ярош Ю. М., Трусов Б. А. Технологія виробництва сільськогосподарської продукції. – К.: Український Центр духовної культури, 2005. 524 с.
10. 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.

11. 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.
12. Теорія і методика створення сільськогосподарських машин. Кіровоград, 1996. 145 с.
13. Панченко А.Н. Теорія і розрахунок сільськогосподарських машин: лабораторний практикум. – Дніпропетровськ: Дніпропетровський аграрний університет, 2002. 396 с.
14. Хаскін А.М. Креслення: Підручник. – Київ: Вища школа,1976. 416 с.
15. 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.
16. Юркевич Є. О. Агроекологічна оптимізація посівних площ і розміщення соняшника в сівозмінах України / Є. О. Юркевич, Н. П. Коваленко. – Одеса : ПП Огмрцян, 2007. – 43 с.
17. Соняшник [Електронний ресурс] // Вікіпедія – вільна енциклопедія. – Режим доступу : http://uk.vikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%88%D0%BD%D0%B8%D0%BA. – Заголовок з екрана.
18. Лебідь Є. М. Наукові основи агропромислового виробництва в зоні Степу України / Є. М. Лебідь / [за ред. М. В. Зубця]. – К. : Аграр. наука, 2004. – 844 с.
19. Андрійчук В.Г. Економіка аграрних підприємств: підручник – 2 – ге вид. доп. і перероб. – К. КНЕУ. 2002 р.
20. Жаркова Г.П. Характеристики сортів та гібридів олійних, технічних та інших культур. // Пропозиція. – 2002р. - № 11, с. 40-42.
21. Зайцев О.М. Вирощування генетично стійких до хвороб і стресів гібридів соняшнику – значний резерв підвищення його врожайності. // Пропозиція, 2002 р.

22. Музиченько О.О. Соняшник український. // Пропозиція, 2004р., - № 10.
23. Основи охорони праці: Навч. посібник / [Березуцький В.В., Бондаренко Т.С.,Валенко Г.Г.та ін.]; за ред. В.В. Березуцького.– Х.: Факт, 2005. 480 с.
24. Закон України про колективні договори і угоди //Відомості Верховної Ради, 1993, № 36, ст.361 (Із змінами, внесеними згідно із Законами № 607/96-ВР від 17.12.96, ВВР, 1997, № 6, ст. 49 № 20/97-ВР від 23.01.97, ВВР, 1997, №11, ст. 89).
25. ДСТУ 2293-99. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять //Наказ Державного комітету України по стандартизації, метрології та сертифікації від 26.03.1999р. №164.
26. Мельник І.О. Комплексна механізація виробництва соняшнику. // Пропозиція, 2004 р. № 11.
27. Махненко М.М. Насіння соняшнику: європейській державі – європейську якість. // Пропозиція, 2004р. - № 12.
28. Музиченько О.М. Екологічний шлях до прибутку // Пропозиція, 1998р. № 11.
29. Федченко І.О. Підходи до грунтоощадного землеробства. // Пропозиція, 2005р. № 3.
30. Зайцев О.М. Якісне насіння – гарантований прибуток. // Пропозиція, 2002р. - № 2.
31. Шевчук О.С. Роль протруєння насіння. // Пропозиція, 2002р. № 3.
32. Овчаренко Б.І. Резерви соняшникового поля. // Пропозиція, 2002р.№4.
33. Андрієнко А. Л. Фактори впливу на ефективність вирощування соняшнику / А. Л. Андрієнко // Агроном. – 2010. – № 4. С. 64–70.
34. Андрієнко А. Л. Що треба знати для успішного вирощування соняшнику? / А. Л. Андрієнко, О. О. Андрієнко, Ю. В. Мащенко //

Агроном. – 2011. – № 2. С. 82–88.

35. Андрієнко А.Л. Вчасно посіяти соняшник / А. Л. Андрієнко, О. О. Андрієнко // Агроном. – 2010. – № 2. С. 74–79.
36. Базалій В. В. Енергетична оцінка елементів технології вирощування гібридного насіння соняшнику на зрошувальних землях Півдня України / В. В. Базалій, В. Т. Гонтар // Таврійський науковий вісник. – 2012. – Вип. 81. С. 3–8.
37. Ведмедєва К. Соняшник; і розмір, і кількість – усе має значення / К. Ведмедєва // Пропозиція. – 2013. – № 2 : Спецвипуск журналу. С. 20–23.
38. Вечорек Д. Вирощування соняшнику в Польщі / Д. Вечорек // Пропозиція. – 2014. – № 5. С. 66–67.
39. Грабовський М. Б. Вплив густоти стояння рослин на прояв господарсько–цінних ознак та продуктивність соняшнику / М. Б. Грабовський // Агроном. – 2012. – № 1. С. 135–138.
40. Григор'єва О. Мікробні препарати і комплексні добрива у технології вирощування соняшнику / О. Григор'єва, І. Мирошник // Пропозиція. – 2014. –

    № 4. С. 80–81.
41. Скидан В. Удобрення та економіка соняшнику / В. Скидан // Agroexpert. – 2013. – № 3. С. 56–58.