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

Кафедра технічного сервісу і загальнотехнічних дисциплін

ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ

НА ТЕМУ:

«МЕХАНІЗОВАНА ТЕХНОЛОГІЯ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ З РОЗРОБКОЮ КОНСТРУКЦІЇ ЛЕМІШНО-ПОЛИЦЕВОГО ПЛУГА З ПОГЛИБЛЮВАЧЕМ ОРНОГО ШАРУ»

Виконав:

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

ПУКАС Богдан Русланович

Керівник:

кандидат технічних наук, доцент

ДЕВІН Владлен В'ячеславович

Оцінка захисту:

Національна шкала _____
Кількість балів ____Шкала ECTS ___

«____»_____ 20___ р.

Допускається до захисту:

«____»_____20___ р.

Гарант освітньо-професійної програми «Агроінженерія»
спеціальності Н7 «Агроінженерія», кандидат технічних наук,
доцент_____ **ГРУШЕВСЬКИЙ Сергій Миколайович**

м. Кам'янець–Подільський, 2026

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА ВИКОНАННЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ…….4
РЕФЕРАТ……...…...6
ВСТУП……..…7
1. СУЧАСНИЙ СТАН ПИТАННЯ ОСНОВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ…….8
1.1 Способи основного обробітку ґрунту..... 8
1.2 Огляд конструктивних схем машин та знарядь для основного обробітку ґрунту
…….……10
Висновки до розділу……..14
2. МОДЕРНІЗАЦІЯ ПОЛИЦЕВОГО ПЛУГА……..……15
2.1 Опис конструкторської розробки ……...15
2.2 Визначення тягового опору плуга та його ККД ……17
2.3 Визначення технологічної довжини польової дошки …….....20
2.4 Розрахунок смуги відвалу на згин……..23
Висновки до розділу……..24
3. РОЗРАХУНОК ОПЕРАЦІЙН-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА ОСНОВНИЙ ОБРОБІТОК ҐРУНТУ……...24
3.1 Характеристика умов роботи агрегату ……..…24
3.2 Підготовка машинно-тракторного агрегату до роботи ……..…7
3.3 Підготовка робочої ділянки до роботи ……..29
3.4 Робота агрегату в загоні …….32
3.5 Контроль якості роботи ……..34
Висновки до розділу…….…34
4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ……..……...35
4.1 Інструкція з техніки безпеки при обробітку ґрунту..……..35
4.2 Екологічна безпека ……..37

Висновки до розділу……..……38
5. РОЗРАХУНОК ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЄКТУ……..39
5.1 Визначення витрат на модернізацію плуга ПЛН-5-35……..39
5.2 Економічна оцінка експлуатаційних витрат …….43
Висновки до розділу…….……46
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ……..47
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ…….……...48
ДОДАТКИ……..50

ПЕРЕЛІК АРКУШІВ ІЛЮСТРАТИВНОЇ ЧАСТИНИ:

1. Плуг ПЛН-5-35Т. Загальний вигляд. (А1)
2. Корпус полосовий. (А1)
3. Деталювання. (А1)
4. Операційно-технологічна карта. (А1)
5. Техніко-економічні показники. (А1)

ВСТУП

Досягнення високих показників урожайності сільськогосподарських культур значною мірою залежить від якісної підготовки ґрунту. Система обробітку ґрунту включає основний і поверхневий обробітки, кожен із яких виконує важливу роль у формуванні сприятливих умов для росту рослин.

У даному дипломному проєкті розглядається питання механізації основного обробітку ґрунту під ярі культури в умовному господарстві на площі 50 га.

Слід зазначити, що на виконання основного обробітку ґрунту припадає до 30 % загальних енерговитрат у технології вирощування сільськогосподарських культур. У зв’язку з цим особливої актуальності набуває проблема їх зниження. Метою даного дипломного проєкту є вдосконалення технології основного обробітку ґрунту шляхом модернізації плуга ПЛН-5-35, що дозволить зменшити енергетичні витрати.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Проаналізувати сучасний стан і тенденції розвитку основного обробітку ґрунту.
2. Розробити конструкцію корпусу плуга зі смуговою полицею та робочого органу для пошарового обробітку ґрунтів, схильних до вітрової ерозії, для плуга ПЛН-5-35, а також виконати необхідні розрахунки та створити креслення.
3. Провести розрахунок операційно-технологічної карти основного обробітку ґрунту із застосуванням модернізованого плуга.
4. Розробити заходи з охорони праці та безпеки життєдіяльності, а також визначити економічну ефективність модернізації плуга ПЛН-5-35Т.
5. Виконати економічну оцінку ефективності запропонованих технічних рішень.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ І ПРОПОЗИЦІЇ

1. Аналіз сучасного стану питання основного обробітку ґрунту показало доцільність модернізації найбільш поширеного в нашому регіоні плуга ПЛН-5-35 у напрямку зниження його тягового опору та збільшення продуктивності орного агрегату.

2. Запропоновано конструкцію корпусу зі смуговими полицями, що дозволяє знизити тяговий опір плуга до 10...15%. У ході проведених розрахунків було встановлено, що тяговий опір плуга зі смуговими корпусами становить 26096 Н, його коефіцієнт корисної дії – 0,78, максимальний радіус напрямної кривої робочої поверхні полиці – 0,9 м, найбільша швидкість плуга – 2,5 м /с, а смуга полиці задовольняє умові міцності на згин.

3. Здійснено розрахунки операційної технології основного обробітку ґрунту плугом ПЛН-5-35Т зі смуговими корпусами, які показали, що при агрегатуванні плуга з трактором Т-150 на швидкості 8,3 км/год, змінна продуктивність орного агрегату складе 8,37 га, при цьому витрата палива не перевищить 17,77 кг/га.

4. Розроблено заходи щодо техніки безпеки на виробництві. Розрахунок економічної ефективності модернізації плуга ПЛН-5-35Т показав її економічну доцільність, так змінна продуктивність плуга збільшилася з 7,42 га до 8,37 га, річна економія експлуатаційних витрат склала 23 028 грн., річний економічний ефект – 115140 грн., а термін окупності додаткових капітальних вкладень – 0,2 роки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Примак І. Д. (ред.) Землеробство : підручник. Київ, 2020. 578 с.
2. Примак І. Д. (ред.) Механічний обробіток ґрунту: історія, теорія, практика. Київ, 2019. 428 с.
3. Єщенко В. О. (ред.) Землеробство : підручник. Київ : Вища освіта, 2013. 336 с.
4. Шевченко М. С., Гавриленко Н. В. Вплив основного обробітку ґрунту на агрофізичний стан чорнозему в Північному Степу. Аграрні інновації. 2025. №31.
5. Іжаковський В. В., Малєгіна А. С. Огляд існуючих способів основного обробітку ґрунту. У: Modern science: trends, challenges, solutions : матеріали конференції. 2025.
6. Примак І. Д. та ін. Система основного обробітку ґрунту в сівозмінах. Передгірне та гірське землеробство і тваринництво. 2025. Вип. 78(1).
7. Сисолін П. В. Сільськогосподарські машини: Теоретичні основи, конструкція, проектування. Кн. 1. Машини для рільництва. - К.: Урожай, 2001. - 384 с.
8. Кутковецька Т. О., Мелентьєв О. Б. Модернізація корпусу плуга з обґрунтуванням його конструктивних параметрів // Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету. 2025. Т. 15, № 1. С. 68–74.
9. Кобець А. С., Деркач О. Д., Аулін В. В. Модернізація лемішних плугів полімерно-композитними матеріалами // Збірник тез доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції «Крамаровські читання». Київ : НУБіП України, 2019. С. 321–324.
10. Брегін О.С. Обґрунтування та удосконалення полиці лемішевого плуга // Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених. Київ : НУБіП України, 2025.
11. Дзюба О. А. Стан питання і шляхи вдосконалення лемішних начіпних плугів // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. 2018. № 11. С. 226–232.
12. Леженкін О. М., Коломієць С. М. Динаміка ґрунтообробних агрегатів // Сучасні наукові дослідження на шляху до євроінтеграції : матеріали міжнародного

науково-практичного форуму. Мелітополь : ТДАТУ, 2019. Ч. 1. С. 153–156.
13. Сірий І. О. Передумови основного обробітку ґрунту шляхом створення деформацій розтягування-вигину і зсуву // Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти. 2016. № 4. С. 171–181.
14. Непочатенко В. В., Мелентьєв О. Б. Покращення якісних показників плуга під час виконання оранки на перезволожених ґрунтах // Вісник Українського відділення Міжнародної академії аграрної освіти. 2016. Вип. 3. С. 138–143.
15. Цурпал І.А. Механіка матеріалів і конструкцій : навч. посіб. / І.А. Цурпал. Київ : Вища освіта, 2005. 367 с.
16. Опір матеріалів : підруч. / Г.С. Писаренко, О.Л. Квітка, Б.С. Уманський; за ред. Г.С. Писаренка. Київ: Вища шк. 2004. 655 с.
17. Павлище В. Т. Основи конструювання та розрахунку деталей машин / В. Т. Павлище. Львів : Афіша, 2003. 560 с.
18. Міняйло А.В. Деталі машин : підручник / [Міняйло А.В., Тіщенко Л.М., Мазоренко Д.І. та ін.]. Київ: Агроосвіта, 2013. 448 с.
19. Коновалюк Д. М. Деталі машин / Д. М.Коновалюк, Р. М. Ковальчук. Київ : Кондор, 2004. 584 с.
20. Ванін В.В. Оформлення конструкторської документації / Ванін В.В., Бліок А.В., Гнітецька Г.О. Київ: “Каравела”, 2003. 160 с.
21. Проектування механізованих технологічних процесів у рослинництві: навчальний посібник з виконання кваліфікаційних робіт на ОКР «Бакалавр» з напряму «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва» /[І.М. Бендера, П.І. Роздорожнюк, О.В. Ткач та ін.]; за редакцією І.М. Бендери, П.І. Роздорожнюка, О.В. Ткача. Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2011. 556 с.