

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
ФАКУЛЬТЕТ ІНЖЕНЕРІЇ МАШИН, СПОРУД І ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ТЕХНІЧНОЇ МЕХАНІКИ ТА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН

ОЛЬШИЦЬКИЙ ВАЛЕРІЙ ВАЛЕРІЙОВИЧ

УДК 631.3

**ОБҐРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ РОБОЧИХ ОРГАНІВ КОМБІНОВАНОГО
ГРУНТООБРОБНОГО АГРЕГАТУ НА БАЗІ ПЛУГА ПЛН-5-35**

133 «Галузеве машинобудування»

Автореферат
дипломної роботи магістра

Тернопіль 2019

Роботу виконано на кафедрі технічної механіки та сільськогосподарських машин Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: доктор технічних наук, професор кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин
Гевко Роман Богданович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри технології машинобудування
Комар Роман Васильович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 24 грудня 2019 р. о 9⁰⁰ годині на засіданні експертної комісії №13 у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, навчальний корпус №2, ауд. 74.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи. Отримання високих врожаїв сільськогосподарських культур залежить від якості підготовки ґрунту під посів. З цією метою використовується доволі велика кількість різноманітних знарядь: ґрунт після основного обробітку плугами піддається системі додаткового обробітку, який проводиться культиваторами, боронами і іншими сільськогосподарськими машинами і знаряддями.

Лемішно-відвальні плуги не завжди забезпечують необхідний ступінь подрібнення та змішування ґрунту, тому при підготовці його до сівби необхідно проводити додатковий поверхневий обробіток, що приводить до збільшення кількості проходів агрегату і негативно впливає на структуру орного шару, його щільність та біологічну активність. При цьому загальні затрати енергії, праці та витрати коштів збільшуються. Комбіновані машини, в порівнянні з одноопераційними, складніші і дорожчі, а їх технічна і технологічна надійність може опинитися нижчою, особливо в несприятливих умовах роботи.

Однак, добре поєднуються схожі по характеру операції, такі, як культивація і боронування. З огляду на це розробка та обґрунтування конструкцій таких комбінованих ґрунтообробних знарядь є актуальною науково-практичною задачею, яка визначила напрямок досліджень дипломної роботи.

Мета роботи: Удосконалення конструкції комбінованого агрегату, що призначений для комплексного обробітку ґрунту на базі плуга ПЛН-5-35, шляхом розробки додаткових робочих органів та обґрунтування їх параметрів

Об'єкт, методи та джерела дослідження. Основним об'єктом дослідження є комбінований ґрунтообробний агрегат на базі плуга ПЛН-5-35. Методи виконання роботи: економіко-статистичний, графічний, порівняльний, математичного моделювання; теоретико-емпіричний.

Отримані результати:

- розглянуто характеристику технології підготовки ґрунтів для вирощування озимої пшениці; проаналізовано особливості виконання операції обробітку ґрунту агрегатами даного типу і виділено основні переваги та недоліки машин-аналогів;
- проведено обґрунтування основних параметрів робочих органів ґрунтообробного знаряддя, а саме технологічні, конструктивні та енергетичні; внесено зміни у наявну конструкцію базового агрегату – плуга ПЛН—5-35 та проведено міцнісні та перевіркові розрахунки;
- представлено дослідження залежності урожайності різних сільськогосподарських культур від способів обробітку ґрунту;
- розглянуто проблеми завдання синтезу і аналізу САПР, розроблено модель об'єкту проектування, проведено обробку даних, побудовано діаграми за результатами моделювання;
- розроблено технологічний процес виготовлення деталі опора, для якої вибрано обладнання, оснащення, різальний та вимірювальний інструмент, розраховано режими різання також розроблено комплект технічної документації;

- проаналізовано економічні і організаційні напрямки підвищення технічного рівня і показників якості сільськогосподарської техніки, проведено розрахунок економічної ефективності використання модернізованого плуга;
- розглянуто заходи із техніки безпеки при роботі на ґрунтообробних машинах, запропоновано основні заходи щодо підвищення стійкості роботи інженерно-технічного складу машинобудівних підприємств. Наведено характеристику забруднень довкілля, що виникають при використанні комбінованого ґрунтообробного агрегату, запропоновано шляхи по відверненню наслідків забруднення довкілля.

Практичне значення отриманих результатів.

Запропоновано конструкцію та обґрунтовано основні параметри робочих органів комбінованого ґрунтообробного агрегату на базі плуга ПЛН-5-35, що призначений для комплексного обробітку ґрунту (оранка, культивування, вирівнювання ґрунту).

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на II Міжнародній студентській науково-технічній конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання”, Тернопіль, ТНТУ, 2019 р.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 розділів, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 140 арк. формату А4, графічна частина – 11 аркушів формату А1.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі акцентовано важливість науково-технічного прогресу в сільськогосподарському машинобудуванні для розвитку і удосконалення всього сільського господарства України, важливість дипломного проектування як заключного етапу навчання і його надзвичайно важливого значення в загальному циклі підготовки студентів, а також охарактеризовано основні завдання, які необхідно вирішити.

У першому розділі розглянуто характеристику технології підготовки ґрунтів для вирощування озимої пшениці; проаналізовано особливості виконання операції обробітку ґрунту агрегатами даного типу і виділено основні переваги та недоліки машин-аналогів. Користуючись вихідними даними, сформульовані вимоги технічного завдання, визначені вихідні дані для розробки.

У другому розділі проведено обґрунтування основних параметрів робочих органів ґрунтообробного знаряддя, а саме технологічні, конструктивні та енергетичні; внесено зміни у наявну конструкцію базового агрегату – плуга ПЛН—5-35 та проведено міцнісні та перевіркові розрахунки.

В третьому розділі – Дослідження параметрів об'єкту розробки – проведено дослідження залежності урожайності різних сільськогосподарських культур від способів обробітку ґрунту.

В розділі «САПР сільськогосподарських машин» розглянуто проблеми завдання синтезу і аналізу САПР, розроблено модель об'єкту проектування,

проведено обробку даних, побудовано діаграми за результатами моделювання.

В п'ятому розділі – Розробка технологічного процесу механічної обробки деталі – проведено аналіз конструктивних особливостей і технологічність деталі – опора. Спроектовано технологічний процес виготовлення деталі. Проведено розробку спеціальних верстатних пристроїв. Розроблено комплект технічної документації.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» проаналізовано економічні і організаційні напрямки підвищення технічного рівня і показників якості сільськогосподарської техніки, проведено розрахунок економічної ефективності використання модернізованого плуга.

У розділі «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» розглянуто заходи із техніки безпеки при роботі на ґрунтообробних машинах, запропоновано основні заходи щодо підвищення стійкості роботи інженерно-технічного складу машинобудівних підприємств.

В розділі «Екологія» наведено характеристику забруднень довкілля, що виникають при використанні комбінованого ґрунтообробного агрегату, запропоновано шляхи по відверненню наслідків забруднення довкілля.

У загальних висновках описано прийняті в дипломній роботі технічні рішення, які забезпечують виконання завдання на проектування; оригінальні технічні рішення, прийняті автором в процесі роботи; технічні рішення роботи, які можуть бути впроваджені у виробництво; техніко-економічні показники та їх порівняння з базовими.

В додатках до пояснювальної записки наведено відомості специфікацій та комплект технологічної документації згідно ГОСТ 3.1404-86.

В графічній частині наведено складальні креслення та схеми комбінованого ґрунтообробного агрегату на базі плуга ПЛН-5-35, деталювання окремих вузлів, схеми технологічних наладок, складальні креслення засобів технологічного оснащення та ін.

ВИСНОВКИ

Запропоновані в дипломній роботі наукові та інженерні рішення дозволили обґрунтувати основні параметри основні параметри робочих органів комбінованого ґрунтообробного агрегату на базі плуга ПЛН-5-35.

Проведено аналіз особливостей виконання операції обробки ґрунту агрегатами даного типу і виділено основні переваги та недоліки ґрунтообробних знарядь-аналогів.

Наступним питанням були розрахунки основних параметрів комбінованого ґрунтообробного знаряддя, тобто технологічні та конструктивні розрахунки даного агрегату. Внесено зміни у наявну конструкцію базового агрегату – плуга ПЛН—5-35 та проведено міцнісні та перевіркові розрахунки.

Використання цієї машини дасть змогу сумістити декілька сільськогосподарських операцій – оранку, культивування, вирівнювання ґрунту, тобто після проходження знаряддя, ґрунт буде повністю підготовлений до посіву. Завдяки використанню пропонованого знаряддя продуктивність праці підвищиться на 15-20%.

Також проведено техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень. У роботі спроектовано технологічний процес механічної обробки деталі та розроблено комплект технічної документації. У дипломній роботі магістра проведено дослідження залежності урожайності культур від способів обробки ґрунту.

У магістерській роботі також пророблено питання з охорони праці при роботі із ґрунтообробними машинами, безпеки у надзвичайних ситуаціях та екології.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. А.Н. Карпенко Сельскохозяйственные машины. Учебник издание 6-е. М.: "Агропромиздат", 1989 г.
2. Н.И. Кленин, В.А. Сакун Сельскохозяйственные машины. Теория издание 2-е. М.: "Колос", 1980 г.
3. Ю.А. Конкин Экономика ремонта сельскохозяйственной техники. Учебник издание М.: ВО "Агропромиздат", 1990 г.
4. А.Б. Лурье, Ф.Г. Гусинцев, Е.И. Давидсон. Сельскохозяйственные машины. Ленинград "Колос", 1983 г.
5. С.А. Иофинов., Г.П. Лышко. Эксплуатация машинно-тракторного парка. М.: "Колос", 1984 г. – 351 с.
6. Научно обоснованная система земледелия Ворошиловградской области. Ворошиловград, 1986 г.
7. Плуг мертвий, хай живе новий плуг. Пропозиція, 1998 г. - №2.
8. Параметры перспективных почвообрабатывающих машин ВНИИМСХ труды Т90. М.: 1981 г.
9. Г.Н. Синеоков. Теория и расчет почвообрабатывающих машин. М.: Машиностроение, 1977 г.
10. Сельскохозяйственная техника. Каталог под редакцией Черноиванова. 6-е издание. М.: Институт информации и технико-экономических исследований. 3 том.
11. ГОСТ 79-77 "Реферат и аннотация"
12. Н.Р. Асонов. "Микробиология" Учебник 3 издание. М.: "Колос", 1997 – 352 с.
13. А.Ф. Бабицький. Біонічні напрями розробки ґрунтообробних машин. Київ: "Урожай", 1998 г.
14. А.А. Вилде "Тяговое сопротивление клина при подъеме пласта липкой почвы". Земледельческая механика. Сборник трудов. М.: "Машиностроение", 1971 г. Том 1 – С. 13.
15. В.П. Горячкин Собрание сочинений в трех томах. Москва, 1968 г. I – 120 с., II – 456 с., III – 384 с.
16. В.И. Горский "История плуга" Сельский механизатор, 1996 г., №6.
17. А.Н. Зеленин. Физические основы теории резания ґрунтов. Москва. Издательство СССР, 1950 г.
18. А.А. Князев. Проектирование навесных плугов. Методические указания для курсовых работ. Куйбышев, 1975 – 228 с.

19. Бабук В. В., Дипломное проектирование по технологии машиностроения. – Минск: 1979. – 461 с.
20. Горбачевич А. Ф. и другие Курсовое проектирование по технологии машиностроения. - Минск: Высшая школа, 1983. – 288 с.
21. В. В. Данилевский, Справочник молодого машиностроителя. М.: Высшая школа, 1973. – 647 с.
22. Справочник технолога-машиностроителя. В двух томах. Том 2., Под ред. А. Г. Косиловой, Р. К. Мещерякова. М.: Машиностроение, 1985 – 495 с.
23. Н. А. Нефедов, К. А. Осипов. Сборник задач и примеров по резанию металлов и режущему инструменту. М.: Машиностроение 1990 – 445 с.
24. Режимы резания металлов. Справочник под ред. Ю. В. Барановского. М.: Машиностроение 1972 – 407 с.
25. Операционная технология возделывания зерновых культур: Справочник (Сост. Н.В. Сокоренко. Под ред. В.Ф. Сайко – К.: Урожай, 1990 – 312 с.
26. Технология производства продукции растениеводства. Под ред. проф. И.П. Фирсова – М.: Агропромиздат, 1989 – 432 с.
27. Технологічні карти вирощування сільськогосподарських культур. – Харків: ХДТУСГ, 2001 – 173 с.
28. SuperAgro.com/ Залежність урожайності культур від способу обробки ґрунту в умовах східного степу України, - дослідження.
29. Хомик Н.І. Методичний посібник до виконання дипломної роботи для здобуття освітнього ступеня «магістр» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 133 Галузеве машинобудування з орієнтацією на спеціалізацію «Машини сільськогосподарського виробництва» / Н.І. Хомик, М.Я. Сташків, В.П. Олексюк. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2018. – 164 с.
30. Гевко Р.Б., Гарькавий А.Д., Гладич Б.Б., Павх І.І., Павелчак О.Б. Оцінка ринкової вартості та конкурентоспроможності машин і технологій. – Тернопіль: ТДПУ, 2004.- 199с.
31. Гевко Р.Б., Ткаченко І.Г., Павх І.І. Машини сільськогосподарського виробництва. - Тернопіль, 2005.- 228с.
32. Данильченко М. Г., Гладич Б. Б., Гевко Р. Б., Ткаченко І. Г. Експертно-аналітична оцінка технологічних і економічних показників сільськогосподарської техніки: Навчально-методичний посібник для студентів економічних спеціальностей. – Тернопіль: Економічна думка, 2001. – 61с.

АНОТАЦІЯ

Ольшицький В.В. Обґрунтування параметрів робочих органів комбінованого ґрунтообробного агрегату на базі плуга ПЛН-5-35. 133 «Галузеве машинобудування». – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2019.

В дипломній роботі виконано обґрунтування основних параметрів робочих органів комбінованого ґрунтообробного агрегату на базі плуга ПЛН-5-35, з метою

суміщення декількох сільськогосподарських операцій – оранки, культивування, вирівнювання ґрунту.

Ключові слова: АГРЕГАТ, ЗНАРЯДДЯ, ПЛУГ, ГРУНТ, ПРИСТРІЙ, ДЕТАЛЬ, ПРОЦЕС.

ANNOTATION

Olshitsky V. Substantiation of plow PLN-5-35 mounted multiple purpose soil cultivator tools parameters. 133 «Industrial Machinery Engineering» – Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University. – Ternopil, 2019.

The diploma thesis substantiates the basic parameters of the working bodies of the combined tillage unit on the basis of the PLN-5-35 plow, in order to combine several agricultural operations - plowing, cultivating, leveling the soil.

Key words: UNIT, WEAPONS, PLOW, SOIL, DEVICE, DETAIL, PROCESS.