

ВІДГУК

офіційного опонента кандидата технічних наук, доцента **Бончика В.С.** на дисертаційну роботу **Вольського Володимира Анатолійовича** "Удосконалення параметрів ґрунтообробних сферичних дискових робочих органів з нахилоною віссю обертання", подану до захисту у спеціалізовану вчену раду Д 27.358.01 Національного наукового центру "Інститут механізації та електрифікації сільського господарства" на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва

1. Актуальність теми дисертації.

Обробіток ґрунту один з важливих складників в системі агротехнічних заходів у виробництві продукції рослинництва. Саме цей складник спрямований на покращення всього комплексу умов розвитку рослин. Зміна властивостей орного шару ґрунту, за допомогою механічної обробки, забезпечує найбільш сприятливі умови для протікання біологічних та фізико-хімічних процесів у ґрунті.

В системі основного та передпосівного обробітків ґрунту на Україні широкого застосування набуває обробіток ґрунту знаряддями зі сферично-дисковими робочими органами. Маючи переваги у відносній простоті конструкцій і експлуатаційного використання, це знаряддя забезпечує скорочення затрат енергії до 22 % і підвищення продуктивності праці на 20-25 %, при достатньо якісному обробітку ґрунту відповідно агровиимогам. Переваги знарядь з дисковими робочими органами відобразилися в експозиціях вітчизняних та іноземних фірм-виробників. В останній час для виконання обробітку ґрунту на глибину до 16-18 см на ринку сільськогосподарської техніки пропонуються ґрунтообробні знаряддя зі сферично-дисковими робочими органами, диски яких крім кута атаки встановлені під кутом до вертикалі. Підвищення складності конструкції запропонованого знаряддя окупається покращенням показників якості обробітку ґрунту і зменшенням витрат енергії.

Таким чином, нагальна потреба у виявленні та обґрунтуванні, щодо дійсного напрямку переміщення точок леза диска сферично-дискового робочого органа в ґрунтового середовищі в процесі роботи, а також одержання математичних формул для визначення величини кута різання ґрунту в залежності від його параметрів і режимів роботи є актуальним та перспективним науково-прикладним завданням.

Тому, враховуючи вище зазначене, тема дисертаційної роботи Вольського Володимира Анатолійовича є актуальною.

2. Структура, зміст, методологія та оформлення дисертації.

Дисертаційна робота складається зі вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел та 16 додатків. Загальний обсяг дисертації складає 196 сторінок тексту, в тому числі основний текст – 126 сторінки. Робота включає 69 рисунків, 10 таблиць, список використаних літературних джерел із 121 найменувань.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, викладено зв'язок роботи з науковими програмами, сформульовані мета, завдання, об'єкт, предмет та методи досліджень, відзначена наукова новизна одержаних результатів їх практичне значення, подана загальна характеристика дисертації та основні положення, які виносяться на захист.

У **першому розділі** на основі огляду літературних джерел за темою дисертаційної роботи проведено аналіз технологічних процесів і засобів механізації обробітку ґрунту з врахуванням агротехнічних вимог обґрунтовано можливу мінімізацію механізованого обробітку ґрунту з використанням дискових борін під сівбу сільськогосподарських культур, що дозволило сконцентруватися на дослідженнях цього типу робочих органів.

Аналіз конструктивних особливостей дискових борін свідчить про те, що борони з сферично-дисковими робочими органами, які крім кута атаки, мають нахил площини диска до вертикалі, незважаючи на складність конструкції мають значні переваги за показниками зниження витрат енергії та покращення якісних показників обробітку ґрунту.

У **другому розділі** викладено результати щодо неможливості різання ґрунту за прийнятним напрямком руху дискової борони, сферично-дискові робочі органи, які вільно обертаються навколо осі і встановлені під кутом α та нахилені до вертикалі під кутом β , а також виявлено і обґрунтовано дійсний напрямок різання ґрунту та з'ясована реальна фізична суть процесу роботи сферично-дискових робочих органів. Він загостреним лезом відрізає скибу ґрунту з одночасним його деформуванням і в залежності від швидкості руху здійснюється відкидання в бік від увігнутої поверхні диска. Якість виконання цієї ґрунтообробної операції залежить від багатьох факторів, з одного боку фізико-механічних властивостей ґрунту та його стану, а з іншого – параметрів і режимів роботи цього робочого органу.

У **третьому розділі** сформульована мета експериментальних досліджень, яка полягає у встановленні адекватності отриманих теоретичних залежностей, наведена програма та методика експериментальних досліджень.

Програма передбачала визначення умов проведення експериментальних досліджень та складових сил опору (поздовжньої P_x , бокової P_y та вертикальної P_z) в залежності від швидкості руху та показників структурності ґрунту.

Методика визначення умов проведення експериментальних досліджень відповідала діючим національним і галузевим стандартам.

У **четвертому розділі** представлені результати досліджень, які проводились на дослідних ділянках ННЦ «ІМЕСГ» (смт. Глеваха, Васильківського р-н, Київської обл. в лісостеповій зоні на чорноземі середньосуглинковому, середня твердість яких була біля 2,3 кПа, щільність ґрунту була в межах 1,1...1,25 г/см³ при вологості 20 %. Визначені агротехнічні умови виконання експериментальних досліджень, які характеризують твердість, що дорівнює 2,3 мПа, щільність ґрунту 1,1...1,25 г/см³, середня вологість ґрунту 20 %.

Підготовлено експериментальний зразок дослідної установки і проведено тарування повздовжньої, бокової та вертикальної сили, що діють на робочий орган при швидкостях 7,6 9 і 11,1 км/год і глибині дискування 6, 12, 18 см. Виконано порівняння зміни тягового зусилля при глибині $h = 12...18$ см одержаних при теоретичних дослідженнях з експериментальними. Відміна цих даних знаходиться в межах 11,3 5 до 13,4 % при глибині дискування $h = 12$ і 18 см.

Експериментально підтверджено, що напрямок різання ґрунту здійснюється вбік повздовжнього руху диска, що наочно свідчить профіль борозни, сформований після проходження сферичним диском з вирізами його леза. Визначена величина найбільшої можливої статистичної похибки Δ_n при глибині дискування 6...18 см і швидкості руху 7,6...11,1 км/год, яка знаходиться в межах від 0,49 до 0,73, тобто всі значення величини тягового зусилля знаходяться в межах $a \pm \Delta_n$, а процес дискування ґрунту є стаціонарним.

У п'ятому розділі було розраховано економічний ефект від використання запропонованого дискового ґрунтообробного знаряддя. Ефективність використання цього дискового ґрунтообробного знаряддя для обробки ґрунту, диски якого мають кут нахилу β до вертикалі, здійснена в порівнянні із дисковою бороною, диски якої не мають кута нахилу β .

За результатами виконаних розрахунків доведено, що річна економія енерговитрат при використанні ґрунтообробної бороны, диски якої нахилені до вертикалі, дорівнює 689,5 кВт·год, або 2482,5 МДЖ, або 75,2 кг палива.

Додатки містять шістьнадцять розділів і доповнюють основний зміст дисертації. Методологія дисертації сучасна, включає експериментальну перевірку основних положень та широке застосування математичних методів із використанням ПК.

Дисертація, написана грамотною технічною мовою, і за оформленням відповідає вимогам МОН України.

3. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій

Автор виносить на захист науково обґрунтований підхід для вирішення актуальної науково-практичної задачі – підвищення ефективності роботи та зниження питомих затрат енергії дискових борін з сферично-дисковими робочими органами, вісь вільного обертання яких нахилена під кутом до горизонтальної площини.

Теоретичні та експериментальні дослідження є послідовними, логічними, обґрунтованими. Усі отримані автором результати не суперечать результатам попередніх дослідників, а є їх логічним розвитком.

Загальні висновки дисертації, які складаються з 7-ти пунктів, обумовлені результатами проведених теоретичних та експериментальних досліджень і обґрунтовані ними. Всі вони загалом логічно витікають з матеріалів дисертації та вірно відображають результати досліджень.

Проте, вважаю, що у першому висновку доцільніше було б замість слів «... встановлено, що найбільший економічний ефект технологічного процесу обробки ґрунту під сівбу злакових ...» сформулювати цю частину речення так

«...найбільш доцільним ...», тому що через ряд об'єктивних причин мова може йти лише про забезпечення певної точності обробітку ґрунту під сівбу злакових.

В цілому висновки цілком співставні із задачами досліджень.

4. Достовірність і новизна висновків і рекомендацій.

Достовірність результатів досліджень забезпечується високою ступінню адекватності теоретичних моделей та експериментальних даних, а також використанням вимірювальних приладів необхідної точності.

Обґрунтованість та достовірність отриманих результатів і сформульованих висновків не викликає сумніву.

Наукові положення, методи експериментальних досліджень достатньою мірою обґрунтовані, базуються на сучасних методиках як теоретичних, так і експериментальних досліджень у галузі теорії робочого процесу та динаміки двигунів внутрішнього згорання, а також на результатах особистих досліджень дисертанта.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у наступному:

- вперше наведені аналітичні залежності для визначення раціональної величини меж зміни кута різання від зміни кута атаки, кута нахилу до вертикалі, діаметра диска, сферичності диска, кута загострення леза при обробітку ґрунту;

- визначені межі зміни кута різання ґрунту сферично-дискового робочого органу та встановлено, що він визначається за напрямом переміщення точок леза відносно ґрунтового середовища вбік до напрямку руху дискової борони заглиблюючись під дією її маси;

- вперше отримана умова необхідного раціонального обмеження величини кутів атаки та кута нахилу до вертикалі у вигляді математичної моделі з метою недопущення підвищення зусилля опору тертя зовнішньою сферичною поверхнею диска по ґрунту.

Практична цінність роботи полягає у наступному:

- отримана аналітична база у вигляді математичної моделі визначення кута різання ґрунту для використання в якості критерія оцінки при виборі та обґрунтуванні раціональних параметрів сферичних дисків;

- розроблено конструкцію та виготовлено експериментальний зразок сферично-дискового робочого органу;

- визначено раціональні конструкційні параметри сферично-дискового робочого органу, що впливають на підвищення показників якості обробітку ґрунту та зниження енерговитрат;

- визначено техніко-економічну ефективність застосування дискової борони з сферично-дисковим робочим органом в порівнянні з бороною робочі органи, якої не мають кута нахилу до вертикалі;

- результати виконаних наукових досліджень прийняті до впровадження в ДП ДГ «Оленівське» (с. Оленівка, Фастівського району, Київської області), науково-дослідної роботи впроваджено в ВО ПАТ «Восход» (м. Корсунь-Шевченківський, Черкаської області).

5. Відповідність змісту автореферату основним положенням дисертації.

Зміст автореферату в повній мірі відображає основні положення та результати, отримані в даній роботі.

В авторефераті наведені актуальність теми; зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами; мета, задачі, об'єкт, предмет та методи дослідження; наукова новизна та практичне значення одержаних результатів; особистий внесок здобувача; апробація результатів дисертації; публікації; структура дисертації; основний зміст роботи; висновки; список опублікованих праць за темою дисертації; анотації українською, російською (розширена) та англійською мовами.

Висновки дисертації та автореферату ідентичні. Оформлення автореферату відповідає вимогам нормативних документів.

6. Повнота викладу наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації в опублікованих працях.

Результати виконаних автором досліджень достатньо повно відображені у 6-ти наукових працях, з яких 5 – у провідних фахових виданнях, 7 – у патентах України на винахід, корисну модель.

7. Загальні недоліки по роботі.

Окрім зауважень, які зроблені при аналізі загальних висновків, по роботі в цілому слід відмітити такі *недоліки*:

1. У другому розділі доцільно було б показати роботу декількох дисків і взаємодію їх з ґрунтом, так як у завданнях досліджень згадується про дискову борону.
2. У третьому розділі необхідно конкретніше привести характеристику вимірювальних пристроїв окремо для кожної експериментальної установки, або вибрати тільки одну.
3. У таблиці 4.1 для умов проведення досліджень доцільно було б відкорегувати і за можливістю провести порівняння з декількома типами ґрунтів.
4. У таблиці 4.2 - вираз "сила тяги" бажано замінити на вираз "тягове зусилля" і обґрунтувати - чому вибрана швидкість руху агрегату - 7,6 - 9 - 11 км/год.
5. У таблиці 4.3 - відкорегувати терміни і зміст таблиці.
6. У п'ятому розділі відкорегувати розрахунки по формулах і провести розрахунки по методиці у грошовому варіанті.
7. Відсутня таблиця економіки.
8. У додатках відсутні назви таблиць.
9. В загальному у роботі не чітко розглянуто співпадання теоретичних та експериментальних досліджень.
10. В дисертації та авторефераті є стилістичні помилки, невдалі вислови і звороти.

8. Загальний висновок.

Аналізуючи зміст дисертації в цілому, можна відмітити наступне:

1. Дисертаційна робота Вольського Володимира Анатолійовича є закінченою науково-дослідною роботою, яка має теоретичне і практичне значення в питаннях обробки ґрунту, містить нові рішення актуальної науково-технічної проблеми підвищення ефективності роботи та зниження питомих витрат енергії дискових борін з сферичними дисковими робочими органами з нахиленою віссю обертання.

2. Теоретично досліджено та обґрунтовано процес взаємодії СДРО з ґрунтом та розроблено математичну модель для визначення кута різання ґрунту в залежності від параметрів та режимів роботи дискової борони.

3. Отримані автором теоретичні та експериментальні результати науково обґрунтовані та переконливі.

4. Матеріали роботи викладені у логічній послідовності і мають взаємозв'язок.

5. Основні положення дисертації у достатній мірі опубліковані у наукових фахових виданнях.

Підготовлена дисертаційна робота "Удосконалення параметрів ґрунтообробних сферичних дискових робочих органів з нахиленою віссю обертання" за структурою, обсягом, змістом та викладом матеріалу, а також автореферат дисертації відповідають вимогам МОН України, які ставляться до кандидатських дисертацій, а її автор, Вольський Володимир Анатолійович, заслуговує присвоєння йому наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва.

Офіційний опонент:

кандидат технічних наук,
доцент кафедри ремонту машин
та енергообладнання
Подільського державного
аграрно-технічного університету

В.С.Бончик

Вчений секретар

В.І.Печенюк

ПОДІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Продус Вольський В.С.
Сидименко В.І. засві.
140 кандидатів
06.09.2016

