

ВІДГУК

офіційного опонента, доктора технічних наук, старшого наукового співробітника, професора кафедри ремонту машин і технології конструкційних матеріалів Полтавської державної аграрної академії, Шейченка Віктора Олександровича на дисертаційну роботу Горобєя Василя Петровича «Механіко-технологічні і конструктивні основи підвищення ефективності робочих органів для сівби в селекції і насінництві», що представлена до спеціалізованої вченої ради Д. 18.819.01 при Таврійському державному агротехнологічному університеті до захисту на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва

Актуальність теми дисертації, її зв'язок з науковими програмами

Подана до захисту робота направлена на підвищення ефективності машин для рядкової сівби в селекції і насінництві, розширення їх техніко-технологічних можливостей завдяки розробленню механіко-технологічних основ взаємодії робочих органів з ґрунтом, удосконаленню та оптимізації конструктивних та кінематичних параметрів.

Відмітимо, що забезпеченість вітчизняних селекційних організацій засобами механізації й автоматизації залишається дуже низькою, оскільки ця техніка випускається у недостатньому обсязі. Це обумовлено тим, що за виробничо-технологічними умовами виготовлення селекційно-насінневих машин на великих промислових підприємствах економічно не вигідно. Незначний обсяг виробництва техніки зумовлює її високу ціну.

Дослідні ділянки для різних сільгоспкультур відрізняються площею, конфігурацією (відношення ширини ділянки до її довжини), технологічними прийомами. Додаткові труднощі, що виникають при вирішенні цієї проблеми, зумовлені необхідністю дотримуватися існуючих спеціальних вимог до техніки, яку застосовують за різних методів закладання польових дослідів. Відсутність ефективних для таких вимог використання машин призводить до накопичення у селекціонерів методичних похибок та відповідного зменшення достовірності польових досліджень. До системних недоліків варто також віднести суттєве скорочення обсягів державного фінансування фундаментальних та прикладних робіт в галузі механізації селекційних та насінницьких досліджень. Надії, що покладалися на універсалізацію техніки не принесли очікуваного результату. Низький техніко-економічний рівень

виконання технологічних операцій (особливо підготовка ґрунту та посів) під час проведення селекційних робіт зумовлює розроблення сучасних техніко-технологічних рішень, які б уможливили підвищення ефективності відмічених досліджень, впровадження високоефективних сортів вітчизняного насіння у виробництво.

Вирішення проблеми можливе завдяки розробленню нових та удосконаленню існуючих робочих органів, технологічних схем та висівних апаратів центрального і автономного висіву насіння машин і сошникових вузлів на селекційно-насінницьких ділянках.

Актуальність теми даної дисертації підтверджується тим, що робота виконана відповідно з планом держбюджетних НДР Науково-виробничого об'єднання «Селта» Національного наукового центру «Інститут механізації та електрифікації сільського господарства» Національної академії аграрних наук України у рамках науково-технічних тем: «Розробити і дослідити систему автоматичного управління висівом насіння для селекційних сівалок» (держреєстрація №0105U004806.); «Розробити технічні засоби механізації і автоматизації селекційно-насінницьких процесів в рослинництві загального призначення» (держреєстрація №0107U006142); «Обґрунтувати конструкційно-технологічні параметри робочих органів і машин для обробітку ґрунту та сівби зернових культур в умовах АР Крим» (держреєстрація №0111U003627); «Розробити технічні засоби для механізації процесів у селекції і насінництві» (держреєстрація №0111U003625.); «Обґрунтувати, розробити та дослідити конструкції пристосування до зернової сівалки та дискового культиватора для енергоощадних технологій обробітку ґрунту та сівби» (держреєстрація №0114U00368), що входять до галузевої науково-технічної програми.

Таким чином, низька техніко-економічна ефективність виконання технологічних операцій селекційних посівів потребує розширення наявних технологічних можливостей. Відмічене є актуальною науково-прикладною проблемою, а її вирішення має значне народногосподарське значення.

Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків і рекомендацій, сформульованих у дисертації

Наукові положення, висновки та рекомендації, викладені в дисертаційній роботі, є достовірними та належним чином обґрунтованими. Для цього автором проведені необхідні теоретичні та експериментальні дослідження з

використанням розроблених та відомих методик, використані літературні джерела та патентна інформація.

Дисертаційне дослідження побудовано за логічною схемою: аналіз стану проблеми, формулювання мети і завдань досліджень, теоретичні основи обґрунтування параметрів робочих органів для сівби в селекції і насінництві, обґрунтування конструкції дводисково-анкерного сошника для зернових і зернобобових культур, удосконалення конструкції дводисково-анкерного сошника, обґрунтування конструкції сошника культиваторного типу для смугового висіву насіння і перевірка її на адекватність, обґрунтування конструкції сошникового вузла з зубчастим ножом - диском, що розрізає і пристроєм для вібраційних автоколивачів і перевірка її на адекватність, обґрунтування параметрів зубчастого ножа - диску конструкції комбінованого сошникового вузла, математична модель конструкції сошникового вузла з зубчастим ножом – диском на двопружинній підвісці і перевірка її на адекватність, оптимізація процесу роботи фрез для передпосівного обробітку ґрунту на селекційних ділянках, аналіз процесу роботи катушкових висівних апаратів селекційно-насінницьких сівалок, обґрунтування принципу оптимізації технологічної схеми сівалки селекційної автономного висіву, взаємозв'язок експлуатаційних особливостей роботи робочих органів з їх параметрами і режимами роботи, програма і методика експериментальних досліджень, результати експериментальних досліджень, розробка конструкцій та апробація результатів досліджень створених технічних засобів.

Відповідно до актуальності роботи, автором була поставлена мета та сформульовані задачі дослідження, послідовне вирішення яких дозволило змінити стан техніко-технологічного забезпечення процесів селекційно-насінницької рядкової сівби сільськогосподарських культур.

Головне наукове положення дисертації полягає у тому, що високий рівень техніко-технологічного забезпечення селекційно-насінневих досліджень, який базується на інноваційних технологіях і наукоємних технічних засобах, підвищить вихід якісної продукції та ефективність галузі. Це наукове положення обґрунтоване на основі логічного змісту та повноти теоретичних і експериментальних досліджень механізованих процесів підготовки ґрунту та сівби в селекції і насінництві.

Висновки дисертаційної роботи є достатньо обґрунтованими, вони підтверджені необхідною кількістю експериментальних досліджень, котрі проведені як в лабораторних, так і в польових умовах.

Перший пункт загальних висновків характеризує стан питання, критичний аналіз проведених досліджень, обґрунтовує доцільність застосування в сівалках: системи автоматичного управління катушковим

висівним апаратом робочих органів для рядкової сівби насіння в підготовлений ґрунт, що вкладають насіння на тверде ґрунтове ложе; смугової сівби насіння для технологій з мінімальним обробітком ґрунту; сошникових вузлів з дисковим ножом на вібропідвісці, що комплектуються в залежності від вимог технологій, конструктивних та конструктивно-технологічних особливостей сівалок.

У другому пункті запропонована методика оцінки технологічних властивостей робочих органів селекційно-насінницьких сівалок, особливістю якої є те, що модель функціонування сівалки розглядається як елемент процесу селекційно-насінницьких посівів і як підсистема, що має вхідну вектор-функцію режимів роботи і вихідну вектор-функцію показників роботи. Отримана регресійна модель створює передумови для оптимізації конструктивних параметрів селекційних сівалок і технологічних параметрів процесу висіву селекційного насіння. Коефіцієнти регресійних рівнянь визначаються експериментальним шляхом з математичною обробкою на ПК.

Третій пункт присвячено розробленню математичної моделі і розрахункового алгоритму функціонування робочих органів сівалок: дводисково-анкерного сошникового вузла з висівним органом анкерного типу на пружинній підвісці для сівби за традиційними технологіями підготовки ґрунту, лапового сошника культиваторного типу з роликком-розсіювачем насіння в підлаповому просторі – для технологій з мінімальним обробітком ґрунту, комбінованих сошників з зубчастим дисковим ножом на двопружинній підвісці для енергоощадних технологій.

У четвертому пункті за результатами розрахунку моделі функціонування сівалки встановлено лінійну залежність швидкості $N(t)$ обертання валу висівного апарату від швидкості $v(t)$ сівалки в межах 2...11 (12) км·год⁻¹, яка знаходиться в діапазоні заданих коефіцієнтів передач. Отримані відхилення показників від середнього значення для котушкових висівних апаратів з електроприводом не перевищують агротехнічних вимог до висівних апаратів сівалок. Тяговий опір запропонованих сошників відповідно дводисково-анкерного $P_1(t)$, стріловидного $P_2(t)$, лапового $P_3(t)$, лапового з роликком-розсіювачем $P_4(t)$ складає за швидкості руху 2,5 м/с відповідно 7296, 8400 та 6960 Н. З урахуванням отриманих значень визначається енергетичний засіб для агрегування селекційних сівалок. Наприклад, для сівалки СС-16 з сошниками культиваторного типу потрібен трактор класу 14 кН.

У п'ятому пункті викладено результати наукового забезпечення якісного висіву насіння зернових і зернобобових культур за традиційними технологіями підготовки ґрунту на підвищених швидкостях роботи сівалок (до 3,5 м/с і більше). Встановлено, що істотне підвищення рівномірності глибини

його закладання можливе за рахунок комплектування сівалки дводисковим сошником з кілеподібною частиною, шарнірно прикріпленою між дисками до корпусу сошника на пружині, жорсткість якої повинна бути в межах $k = 9,04 \cdot 10^3 \dots 3,6 \cdot 10^4$ Н/м, що унеможливить підйом нижньої частини наральника на висоту, яка не перевищує величину агротехнічного допуску при висіві. Підвищення сталості глибини висіву насіння збільшує врожайність зернових культур до 10%.

Шостий пункт сформульований на підставі аналізу технологій посіву за умов мінімального обробітку ґрунту завдяки чому обґрунтовано залежності визначення параметрів і режимів запропонованого лапового сошника: кутової швидкості ролика-розсіювача, швидкості сходу насінини з його конічної поверхні, яка повинна бути створена обертанням логарифмічною кривою навколо вертикальної осі. Експериментальним шляхом встановлено, що при твердості ґрунту 140-150 Н/см² і вологості 16% середнє значення тягового опору сошника становить 397 Н при швидкості руху 1,5 м/с, а при швидкості руху 2,5 м/с – 525 Н.

У сьомому пункті відмічено, що для ефективного використання вібраційних ефектів, що виникають завдяки застосуванню запропонованих конструкцій робочих органів та вузлів відповідно з параметрами та режимами роботи, обґрунтовані залежності для оптимізації енергетичної складової процесу попередньої підготовки насінневої борозни зубчастим дисковим ножом, встановленим на плоско-пружинній підвісці. Для визначення силових параметрів комбінованого сошникового вузла з зубчастим дисковим ножом на двопружинній підвісці отримані вирази для визначення амплітуди і частоти коливань лонжерона сошникового вузла в залежності від його основних конструктивних параметрів і режимів роботи. Для досягнення оптимального з енергетичних міркувань ефекту з урахуванням глибини ходу дискового ножа $h=0,08$ м, кількість зубців на ньому повинна бути не менша $N=24$; висота зубця $h_3 = 0,021$ м при деформаційному показнику ґрунту $\nu = 2 \cdot 10^{-7}$ м²/Н, товщині зубця $t=0,003$ м і силі різання $P=150$ Н, жорсткість натискної пружини $C_{п1} = 33635$ Н/м та пружини автоколивань $C_{п2} = 34300$ Н/м. В діапазоні робочої швидкості від 6 до 12 км/год зубчастого диску діаметром 350 мм, частота коливань буде дорівнювати $n = 36,4 \dots 72,8$ Гц, а їх амплітуді $A = 0,02 \dots 0,03$ м.

У восьмому пункті відмічено, що для забезпечення підвищення продуктивності селекційно-насінницьких сівалок з ВВА котушкового типу і їх ефективності слід застосовувати цифрову електронну схему регулювання висівом насіння з мотор-редуктором і мікропроцесорним блоком управління з напругою живлення, В – 12; максимальним споживаним струмом, А – 16;

потужністю двигуна, Вт – 120; коефіцієнтом редукції 1/30, мінімальними обертами редуктора, $xv^{-1} = 0,4$, максимальними робочими обертами редуктора, $xv^{-1} = 120$; глибиною регулювання обертів, 1-300; точністю підтримки співвідношень при зміні обертів 1:30 – 3-5%; раціональні значення робочої швидкості сівалки складають 1,5-3,5 м/с. Застосування запропонованої САУВН зменшує металоємність селекційно-насінницької сівалки на 10%, розширює діапазон регулювань норм висіву в 3,75 рази.

У дев'ятому пункті відмічено, що для інтенсифікації сівби на ділянках II етапу селекційних робіт запропоновано конструкцію і обґрунтовано раціональні параметри робочих органів та конструктивні параметри начіпної селекційної касетної шестирядної сівалки з приводом робочих органів висівного апарату від приводного колеса, яка має замінити найбільш поширену для даного етапу касетну сівалку типу ССК-6, що начіплюється на самохідне шасі Т-16М, випуск якого вітчизняним виробництвом припинено, а наявний парк аналогів цих машин має знос більший 80%.

У десятому пункті прискорення проведення селекційно-насінницьких посівів за енергоощадними технологіями пов'язують з можливим використанням базових селекційно-насінницьких сівалок шляхом модернізації і підсиленням їх конструкцій і удосконаленням сошникових вузлів. За умов застосування спеціальних сошників запропоновано методику розрахунку оптимальної міцності рами сівалки. Необхідне за агротехнічними вимогами притисне зусилля на сошник та потужність відповідного енергозасобу для сівалки можуть бути зменшені завдяки використанню в якості розрізаючого ножа зубчастого диску з теоретично обґрунтованими параметрами, що встановлено на двопружинній підвісці, який сприяє зменшенню тягового опору при сівбі по необробленому ґрунту до 20%.

Одинадцятий пункт висновків містить результати та розрахунки економічної ефективності від застосування технічних рішень за умов модернізації фрези для суцільного обробітку ґрунту на I – III етапах селекційних робіт для збереження агротехнічного допуску при формуванні ґрунтового ложа за умов підвищення робочою швидкості агрегату, що забезпечує зниження потужності фрезерування.

У дванадцятому висновку обґрунтовано конструктивно-технологічну схему селекційної навісної сівалки, яка може бути використана для посіву зернових, зернобобових і круп'яних культур з дотриманням агротехнічних вимог, що пред'являються до II та III етапів селекційно-насінницьких робіт.

Тринадцятий і чотирнадцятий висновки містять результати польових досліджень, підготовки до виробництва, впровадження та розрахунків

економічної ефективності від застосування розроблених технічних засобів для рядкової сівби сільськогосподарських культур в селекції і насінництві.

Усі пункти висновків логічно впливають із результатів досліджень, проведених автором у дисертаційній роботі.

Повнота викладу результатів дисертації в опублікованих працях

Результати досліджень, що складають дисертаційну роботу, достатньо повно викладено у 50 опублікованих роботах (29,8 у.д.а.), у тому числі в монографії, 46 статтях і тезах (9-одноосібно), 8-ми патентах України (1 - одноосібно). Серед опублікованих наукових статей, 27 у фахових виданнях України (7,8 у.д.а.), 7 – у наукових періодичних виданнях інших держав обсягом (2,9 у.д.а.). Наведені публікації відображають основний зміст дисертації.

Результати кандидатської дисертації в матеріалах докторської та публікаціях не використані.

Відповідність автореферату основним положенням дисертації

Автореферат дисертації відображає основний зміст роботи, її наукові положення та результати. Висновки автореферату і дисертації повністю ідентичні.

Наукова новизна одержаних результатів і їх значення для науки та виробництва

Наукова новизна отриманих результатів полягає у тому, що в роботі отримано залежності, що описують взаємозв'язок технологічних і конструкційно-експлуатаційних особливостей застосування робочих органів селекційно-насінницьких машин для висіву насіння з їх параметрами і режимами роботи, які забезпечують розширення їх технологічних можливостей; створена нова теорія горизонтальних і вертикальних поступальних коливань лонжерона комбінованого сошникового вузла з зубчастим розрізаючим диском і системою пружинних механізмів з натискною і робочою пружинами, які на відміну від існуючих дозволяють вивчати вплив віброефекту на тяговий опір сошника; отримані аналітичні залежності щодо визначення тягового опору і коливань різних типів робочих органів для сівби, отримана математична модель дає змогу визначати амплітуди і частоти поступальних коливань зубчастого дискового ножа сошникового вузла, встановленого на вібропідвісці в залежності від його

конструктивних параметрів і кінематичних режимів роботи, які дозволять знизити енергоємність робочого процесу; одержано залежності щодо визначення характеру розподілу насіння в насінневі борозні з урахуванням конструктивних особливостей комбінованих висівних робочих органів, які дозволяють підвищити ефективність висіву насінневого матеріалу в межах агротехнологічного допуску; отримано залежності щодо кореляції норми висіву насіння висівним апаратом суцільного висіву з швидкістю сівалки при електронному керуванні висівним апаратом котушкового типу, які дозволили розширити діапазон регулювань норм висіву; набуло подальшого розвитку: систематизація підходу з обґрунтування шляхів оптимізації технологічних схем селекційних сівалок, яка на відміну від існуючих, дозволяє удосконалити процес висіву насіння в селекційно-дослідній роботі; розвинуті теоретичні положення землеробської механіки про взаємодію з ґрунтом робочого органу сівалки – комбінованого сошникового вузла, встановленого на вібропідвісці; - вирішення проблеми застосування автоколивачів для використання в енергоощадних технологіях селекційно-насінницької сівби.

Значущість результатів досліджень для практики полягає у визначенні експлуатаційних можливостей створених конструкцій робочих органів машин для селекційно-насінницької сівби та підготовки ґрунту, обґрунтуванні їх конструктивних і режимних параметрів, які зменшують металоємність та енергоємність процесу сівби, забезпечують необхідну сталість норми висіву насінневого матеріалу, розширюють технологічні можливості технічних засобів та діапазон регулювання норми висіву.

Отримані результати досліджень використані НВО «Селта» при розробленні, постановці на виробництво і вдосконаленні посівних машин: для другого етапу ССК-6, начіпної – СНСК-6 для другого і третього етапів; для третього етапу – СЦН-10; четвертого етапу – СС-16 та вдосконаленого зразку СНС-16А (акти польових досліджень та впровадження від: 21.11.2006 р.; 19.11.2009 р.; 25.10.2013р.; 10.12. 2013 р.; 18.05.2014 р. та 10.06.2014 р.).

Запропоновані технічні рішення забезпечують діапазон регулювання норм висіву селекційно-насінницькою сівалкою, розширений більш ніж в 3 рази, і не вимагають додаткового переналагодження висівного апарату, норма висіву насінневого матеріалу селекційною сівалкою може бути зменшена на 15% на підвищених в 1,5 – 2 рази робочих швидкостях. Базові конструкції рядкових сівалок можуть бути використані для закладення дослідів в селекційній роботі за енергоощадними технологіями.

Оцінка змісту дисертації, її завершеність у цілому

Дисертаційну роботу викладено на 428 сторінках друкованого тексту формату А4, яка містить вступ, 5 розділів основної частини, загальні висновки, список використаних літературних джерел з 267 найменувань та додатки. Робота містить 32 таблиці, 152 рисунки та 7 додатків.

Мова і стиль викладення змісту, оформлення дисертації та автореферату відповідають вимогам, які ставляться до кваліфікаційних наукових праць

У вступі, відповідно до вимог, обґрунтовано актуальність теми дисертації, розкрита сутність і стан наукової проблеми, її значущість, викладено зв'язок роботи з науковими програмами встановлено об'єкт та предмет дослідження, відображено методи дослідження, сформульовані мета й основні завдання дослідження, визначено наукову і практичну цінність одержаних результатів.

У першому розділі: наведено аналіз стану проблеми; наведено огляд і аналіз досліджень вітчизняних і іноземних авторів; проаналізовано рівень механізації селекційно-насінницьких процесів сівби в науково-дослідних установах України, обґрунтовано агротехнічні вимоги до сівалок та критерії їх оцінки. Наведено технологічні особливості сівби на умовних етапах селекційної роботи та фактори, що впливають на якість загортання насіння на селекційно-насінницьких ділянках, базові конструкції робочих органів і технічних засобів. Зроблено аналіз конструкцій висівних апаратів, їх приводу, висівних робочих органів, впливу методів підбору та комплектування сівалок в залежності від обраної технології на якість розподілу насіння і умов функціонування селекційно-насінницьких сівалок.

Зауваження до першого розділу:

- у першому розділі доцільно надати розподіл площ у відповідності із етапами проведення селекційних досліджень, технологій обробітку ґрунту.

У другому розділі наведено методологічні принципи оцінки взаємозв'язків основних складових елементів організаційно-технічної системи селекційно-насінницьких процесів, яка розглянута як дослідницька модель. Розроблена модель функціонування системи селекційно-насінницьких посівів створює передумови визначення технологічних допусків якості роботи сівалки в умовах її нормального функціонування.

Зауваження до другого розділу:

- теоретичні дослідження процесу розкидання насіння роликком розсіювачем доцільно було б доповнити аналізом можливих траєкторій руху насінин в підлаповому просторі за умов їх взаємодії із внутрішньою поверхнею лапи сошника;

- схему для розрахунку параметрів комбінованого дводисково-

анкерного сошника (рис. 2.5.) доцільно було б доповнити такими силами: вага сошника, рушійна сила, сила тертя;

- на рис.2.10. (с.134) доцільно вказати напрямок руху диска;
- визначене автором Z – число зубців на дузі диску коректніше визначити, як число зубців диску, що знаходяться у ґрунті (с. 138).

У третьому розділі автором наведено показано, що дослідження системи автоматичного управління висівом насіння проводились на спеціально виготовленому стенді, що імітував висівний апарат сівалки. Дослідження висівних робочих органів проводились в ґрунтовому каналі на установці з розробленим обладнанням, що дозволяє визначати амплітудно-частотні характеристики і тяговий опір, ширину смуги висіву та рівномірність розподілу насіння експериментальним сошником в залежності від швидкості, а також наведено програмне забезпечення до моделювання параметрів технологічної системи селекційно-насінницьких посівів, методики дослідження агротехнічних показників якості, умови та технологічні параметри основних складових елементів, показники якості функціонування робочих органів.

Представлені схеми, фотографії, технічні параметри приладів з умовами проведення експериментальних досліджень у достатній мірі відображають об'єкт дослідження та дають уявлення про обсяг запланованих робіт.

У четвертому розділі наведено результати експериментальних досліджень експериментальних зразків системи автоматичного управління висівом насіння катушковим висівним апаратом, сошникового вузла з зубчастим ножом-диском на двопружинній підвісці, комбінованих дводисково-анкерних сошникових вузлів, лапових сошників культиваторного типу з розсіювачами пасивного типу та з роликком розсіювачем в лабораторних, лабораторно-польових і у виробничих умовах.

Даний розділ містить значний об'єм табличного та графічного матеріалу.

Зауваження до четвертого розділу:

- доцільно доповнити перелік геометричних параметрів розроблених лапових сошників культиваторного типу для смугового висіву насіння іншими показниками.

У п'ятому розділі наведено основні елементи і об'єкти впровадження, до яких віднесено систему автоматичного управління висівом насіння для висівних апаратів катушкового типу, висівні робочі органи для звичайних та енергоощадних технологій та селекційні сівалки для II – III етапів селекційних робіт, сівалка касетна СНСК-6, сівалка з висівним апаратом центрального розподілу СЦН-10, а також селекційно-насінницька сівалка СНС-16АП.

Зауваження до п'ятого розділу:

- рекомендації для впровадження результатів досліджень у виробництво доцільно сформулювати більш коректніше.

Основні зауваження до дисертаційної роботи

До дисертаційної роботи та її автореферату треба віднести такі зауваження:

1. У переліку основних умовних позначень і понять розшифровано не всі позначення, що є у дисертації.
2. Викладений у першому розділі матеріал потребує більш системного аналізу чинників: технології обробітку ґрунту, особливості операцій посіву в залежності від культури, природно-кліматичних зон виробництва (зони взагалі автор не розглянув), типи сошників, конструктивні особливості сівалок, геометрія робочого органу, режими різання, фрикційні властивості поверхні робочого органу, властивості ґрунтового середовища, жорсткість пружного кріплення, параметри активації робочого органа тощо.
3. Потребують уточнення типи математичного планування, які використовувалися при проведенні багатофакторних експериментів.
4. Доцільно навести схему сил, яка уможливить коректне складання рівняння (2.4), а також узгодити позначення перемінних залежностей (2.5) і (2.13) (с.118).
5. Доцільно більш коректніше описувати процес взаємодії диску із ґрунтом. Так на рис. 2.4 реакцію ґрунту R_c розклали на вертикальну N і горизонтальну P_c складові. Проте силу ваги і рушійну сили, яка уможливорює рух системи, не наведено (с.134).
6. Потребує уточнення гіпотеза, щодо рівності «.. значення сил опору ґрунту, які діють на кожний зуб», тому що значення сили опору визначається глибиною занурення зубів у ґрунт, а ця глибина буде для кожного зуба різна (с.143).
7. Доцільно привести калібрувальні характеристики вимірювальної установки для досліджень вібраційно-тягових параметрів висівних робочих органів.
8. Показники роботи розробленого лапового сошника з роликком-розсіювачем слід було б представити у порівнянні з іншими відомими сошниками розкидного висіву насіння.
9. В роботі наведено результати експериментальних досліджень сошників в ґрунтовому каналі з твердістю ґрунту 140-150 Н/см² і вологістю 16% за швидкостей руху від 1,0 м/с до 4,0 м/с. Бажано було б надати результати

досліджень за інших значень вологості ґрунту в діапазонах, що відповідають польовим умовам.

10. Потребують уточнення джерела економічного ефекту створених технічних засобів.

11. У дисертаційній роботі зустрічаються неоднозначність формулювань і визначень. В тексті зустрічаються окремі неточності, помилки та невдалі формулювання.

Відмічені недоліки не знижують наукової та практичної цінності дисертації і не впливають на позитивну оцінку роботи в цілому. За обсягом і змістом дисертація відповідає вимогам ВАК України.

Висновок

Дисертація Горобєя Василя Петровича «Механіко-технологічні і конструктивні основи підвищення ефективності робочих органів для сівби в селекції і насінництві», є завершеною кваліфікаційною науковою працею, в якій наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукової проблеми, що виявляється у підвищенні техніко-економічної ефективності виконання технологічних операцій селекційних посівів.

Вказані недоліки не зменшують наукової та практичної цінності представленої дисертації.

Основні результати дисертації в достатній мірі опубліковані у фахових наукових виданнях України. Дисертація характеризується єдністю змісту та сучасною методологією проведених досліджень. Зміст автореферату у повній мірі відображає наукові положення та результати дисертаційної роботи, висновки у дисертації та її авторефераті повністю ідентичні.

Дисертаційна робота виконана на належному науковому рівні та відповідає вимогам «Положення ...» МОН України, які пред'являються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва, а її автор Горобей Василь Петрович заслуговує присудження йому наукового ступеня доктора технічних наук.

Офіційний опонент,

Доктор технічних наук, старший науковий співробітник, професор кафедри ремонту машин і технології конструкційних матеріалів, Полтавської державної аграрної академії

Підпис Шейченка



В.О. Шейченко