

ВІДГУК

доктора технічних наук, професора **Войтюка Валерія Дмитровича** на дисертаційну роботу **Зубка Владислава Миколайовича** «Концепція забезпечення якості механізованих агротехнологій», подану на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва

1. Актуальність теми дисертації, її зв'язок з науковими програмами.

Дисертація Зубка В. М. присвячена вирішенню однієї з актуальних проблем галузі виробництва продукції рослинництва – забезпечення якості механізованих агротехнологій. Врожайність аграрних культур у сучасних умовах на 25-30 % залежить від засобів механізації. Проте, забезпечення якості механізованого технологічного процесу виробництва продукції рослинництва є одним з провідних стратегічних напрямів розвитку аграрного виробництва. В першу чергу, це стосується виконання агротехнічних вимог сучасними машинними агрегатами, що в свою чергу залежить від налаштування діючих машин і виробництва нових машин.

Сучасне аграрне виробництво має у своєму розпорядженні різноманітну за ефективністю роботи агротехніку та засоби контролю показників якості виконання технологічного процесу. При цьому аналіз сучасних агротехнологій показує, що біологічний потенціал посівного матеріалу реалізовується на 50-70 %. Це результат недостатнього забезпечення якості при виконанні механізованих робіт. Сучасні технічні засоби у комплексі з системами контролю якості виконання технологічного процесу за розробленою методологією забезпечать вищий ступінь потреб агрокультур.

Здобувачем пропонується вирішити цю проблему за рахунок використання агротехніки відповідно до потреб аграрних культур та врахування умов їх вирощування у відповідності до місцевості.

Продуктивність виробництва сільськогосподарських культур залежить як від технічних засобів, так і від технологічних прийомів на всіх етапах, починаючи від обробітку ґрунту після попередника, закінчуючи збиранням врожаю.

Актуальність і значимість теми дисертаційної роботи полягає в обґрунтуванні концепції забезпечення якості механізованих агротехнологій з метою реалізації біопотенціалу агрокультур, з урахуванням їх потреб у реальних умовах виробництва. Під час розвитку рослин умови і самі культури постійно змінюються. Високопродуктивне вирощування культур вимагає використання запропонованої керованої системи, яка враховує структурні зміни під час розвитку рослини і якість виконання технологічного процесу. Керована система механізованих агротехнологій

може і повинна використовуватись у процесі вирощування агрокультур і дає можливість керувати якістю.

Дисертаційна робота виконувалася згідно з науково-технічними програмами Сумського національного аграрного університету: «Удосконалення технологічного процесу та технічних засобів для виробництва та переробки аграрної продукції» (номер державної реєстрації 0119U103235, 2019-2023 рр.); «Розробка і впровадження екологобезпечних, енергоощадних технічних засобів та методів експлуатації в умовах зони лісостепу України» (номер державної реєстрації 0113U008229, 2013-2018 рр.); «Наукові основи обґрунтування параметрів і вимог до машин у відповідності агровиимогам рослин» (номер державної реєстрації 0111U008027 2011-2015 рр.); «Розробка сівалки з орієнтуючим пристроєм для посіву озимої пшениці у зоні Лісостепу України» (номер державної реєстрації 0117U003489, 2015-2017 рр.).

2. Ступінь обґрунтованості наукових положень, висновків, рекомендацій, сформульованих у дисертації, їх достовірність і новизна

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 сучасних апробованих методик, використані літературні джерела та патентна інформація.

Достовірність наукових положень також підтверджена актами про впровадження у виробництво.

Наукові положення, що сформульовані у дисертації, мають усі ознаки новизни.

Перший висновок зроблено на основі аналітичного огляду літературних джерел та аналізу сучасного стану забезпечення якості механізованих технологічних процесів в Україні, описано систему функціонування технологічних процесів вирощування агрокультур з урахуванням накопичення біомаси, що дало можливість визначити агровиимоги до кожної технологічної операції у відповідності з технологією вирощування агрокультури.

Висновок достовірний, про що свідчить проведений дисертантом аналіз.

У **другому висновку** зазначено, що автором розроблено методику визначення агротехнічних вимог до кожної механізованої операції відповідно до агровиимог, з урахуванням додаткових показників, які виникають у результаті застосування засобів механізації з можливими допусками та впливом на ступінь забезпечення потреб рослин.

Висновок підтверджується глибоким аналізом літературних джерел, які стосуються висвітлення питань можливостей ступеня забезпечення потреб рослин сучасними зразками агротехніки з допусками та впливом на ступінь забезпечення потреб рослин. Також використані результати досліджень самого автора.

Третій висновок констатує, що розроблено структуру керованої системи механізованих агротехнологій, складовими елементами якої є: бази агрокультур; полів відповідного господарства та стан довкілля; технологічних операцій; агромашин; енергетичних засобів; систем контролю та визначення оцінки якості виконання механізованих технологічних операцій.

Розроблена структура дала можливість розробити алгоритм та комп'ютерну програму для визначення раціональних параметрів машинних агрегатів та комплексів машин з урахуванням загальної якості виконання технологічного процесу.

Достовірність висновку підтверджується польовими виробничими дослідженнями машин у різних ґрунтово-кліматичних зонах (Додатки А).

У **четвертому висновку** зазначено, що уточнені значення коефіцієнтів опору перекочування, зчеплення ведучого апарату з ґрунтом та буксування для ґрунтів різної твердості для сучасних енергетичних засобів та агромашин із різними ходовими системами. В результаті дослідження отримано регресійні моделі цих величин для енергетичних засобів із гумовою гусеницею. Встановлена залежність між питомим опором та твердістю ґрунту в межах орного шару.

Достовірність висновку підтверджується теоретичними і експериментальними дослідженнями та виробничими польовими випробуваннями (Додаток В).

П'ятий висновок стверджує, що удосконалена структурно-логічна схема машинних агрегатів, з урахуванням різних енергетичних засобів, з різними ходовими системами, агромашин, способів їх агрегування та передачі енергії до робочих органів.

Висновок достовірний, що підтверджено результатами експериментальних досліджень.

У **шостому висновку** зазначено, що широкозахватні, зі збільшеною кінематичною довжиною машинні агрегати, які працюють на підвищених швидкостях, потребують більшого радіусу їх повороту і для них визначена формула розрахунку мінімального радіус повороту залежно від ширини захвату машинного агрегату: $R_{\text{н}} = 2,1 \ln B + 3,7$.

Крім того, уточнена оптимальна ширина загінок та їх кількість залежно від площі поля та довжини гонів для підвищення значення коефіцієнтів робочих ходів.

Достовірність висновку підтверджується теоретико-експериментальними дослідженнями та виробничими польовими випробуваннями.

Сьомий висновок констатує, що для забезпечення агровимог, створення максимально однакових умов для агрокультури в межах одного поля та мінімізації строків виконання технологічної операції розроблені складові часу доби щодо використання або простою машинних агрегатів.

Достовірність висновку підтверджується теоретико-

експериментальними дослідженнями та виробничими польовими випробуваннями (Додаток Б).

Восьмий висновок вказує, що розроблено математичну модель визначення коефіцієнта якості виконання механізованих технологічних операцій k_a , які враховують виконання відповідних агровимог робочими органами агромашини з урахуванням їх ренкінгу, якості агрегатів і систем агромашини, які безпосередньо не працюють із продуктами обробітку.

Достовірність висновку підтверджується теоретико-експериментальними дослідженнями та виробничими польовими випробуваннями.

У **дев'ятому висновку** автором висвітлена розроблена методологія економічної оцінювання механізованих агротехнологій, що дає змогу розрахувати фактичну врожайність культури з урахуванням її коливань упродовж росту й розвитку, залежно від технології вирощування агрокультури та застосованого комплексу машин, у порівнянні з накопиченням врожайності за умови повного забезпечення потреб рослини. Математична модель ґрунтується на різниці накопичення біомаси за забезпечення агротехнічних вимог та накопиченні біомаси за технологічними можливостями агротехніки.

Достовірність висновку підтверджується теоретико-експериментальними дослідженнями.

Десятий висновок відповідає розробленому алгоритму та комп'ютерній програмі «Машинний агрегат» для визначення техніко-експлуатаційних та якісних показників виконання механізованих операцій. Програма дає змогу структурувати та оптимізувати машинні агрегати різних сучасних структурно-логічних схем з урахуванням забезпечення якості виконання технологічного процесу та оцінки впливу конкретного машинного агрегату на формування загальної врожайності агрокультури.

Висновок достовірний, що підтверджується польовими експериментальними дослідженнями.

У **одинадцятому висновку** зазначено, що удосконалено алгоритм, математичну модель та комп'ютерну програму системи «Механізовані агротехнології. Якість та ефективність», яка призначена для оптимізації механізованого технологічного процесу вирощування сільськогосподарських культур з урахуванням якості виконання технологічних операцій відповідно до агротехнічних вимог та їх впливу на формування врожайності агрокультури.

Оцінювання раціонального вибору комплексу машин для забезпечення виконання механізованого технологічного процесу проводиться на підставі аналізу прямих витрат під час роботи машинних агрегатів на кожній операції та розрахункової урожайності з урахуванням коефіцієнта якості виконання механізованих операцій. Так, за результатами математичного моделювання технологічного процесу вирощування кукурудзи на зерно, зміна складу машинного агрегату з John Deere 6110 B та дисковою бороною Дукат-2,5 на John Deere 8335R з дисковою бороною

Дукат-8 призвела до підвищення врожайності культури від 15,31 до 15,36 ц/га, (за планової врожайності 90 ц/га) та вартість роботи комплексу машин змінюється в діапазоні від 91,43 до 92,38 грн/га.

Достовірність висновку підтверджується теоретичними і експериментальними дослідженнями та виробничими польовими випробуваннями (Додаток Д, Ж).

Слід ще раз зазначити, що усі пункти висновків логічно впливають з результатів досліджень, проведених автором у дисертаційній роботі.

Значення роботи для практики полягає в тому, що результати досліджень впроваджені у Товаристві з обмеженою відповідальністю «Українське конструкторське бюро трансмісій і шасі», Товаристві з обмеженою відповідальністю «Лозівський ковальсько-механічний завод», Публічному акціонерному товаристві «Харківський тракторний завод», Товаристві з обмеженою відповідальністю «Кернел», Сільськогосподарському товаристві з обмеженою відповідальністю «Промінь», Селянському фермерському господарстві ФГ «Кузін В.С.», а також впроваджені у навчальному процесі Сумського національного аграрного університету при підготовці фахівців зі спеціальності 208 «Агроінженерія» освітнього ступеня «Магістр».

Наукові положення, що сформульовані в дисертації, мають усі ознаки новизни.

Новизна технічних рішень захищена 2-ма патентами на корисну модель.

3. Відповідність дисертації встановленим вимогам

Дисертаційна робота є закінченою науковою працею, яка направлена на розв'язання наукової проблеми – визначення ступеня зв'язку між якістю виконання агротехнології та врожайністю, забезпечує обґрунтування нових агротехнічних вимог, що враховують потреби рослин та умови довкілля. Більш наближені вимоги до потреб рослин, агротехнічні вимоги, створять умови для подальшого розвитку механізованих агротехнологій та машинобудування, що дозволить покращити врожайність та якість продукції рослинництва.

Дисертація складається з анотацій, вступу, 7 розділів, висновків, списку використаної літератури із 386 найменувань (44 латиницею) та додатків. Загальний обсяг дисертації становить 393 сторінки, серед яких 313 – основного тексту, 111 рисунків і 72 таблиці.

Автореферат відповідає змісту дисертації та дає повну уяву про виконану роботу.

У цілому за структурою та обсягом робота відповідає паспорту спеціальності 05.05.11 – машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва.

4. Оцінка змісту дисертації

У першому розділі «Аналіз стану забезпечення агротехнічних

вимог сучасними засобами механізації» викладено критичний аналіз стану середовища з погляду потреб агрокультур, структури сучасних машинних агрегатів та аналіз агротехнічних вимог, на основі чого зроблений висновок, що середовище, в якому розвивається культура, а також сама рослина, протягом процесу реалізації біологічного потенціалу змінюються, що приводить до необхідності зміни умов, росту відповідно до потреб рослини. Встановлені техніко-технологічні недоліки – недотримання якості, проведення технологічних операцій при виконанні основних технологічних ліній, які впливають на реалізацію біологічного потенціалу агрокультури.

На підставі проведеного аналізу визначено актуальність та перспективність дисертаційної роботи, поставлені завдання, розроблено програму досліджень.

Зауваження:

1. Огляд перенасичений описовим матеріалом.
2. При аналізі стану середовища за умов потреб агрокультур мало уваги приділено технологічному процесу збирання культур.
3. Описовий огляд загальних понять теорії руху агрегату та загальних методів моделювання потрібно було б розмістити у першому розділі, а не в другому.

У другому розділі **«Теоретичні основи керованої системи механізованих агротехнологій: якість та ефективність»** розроблено керовану систему механізованих агротехнологій.

Розроблені теоретичні основи накопичення біомаси за етапами: підготовка середовища, сівба (посадки), догляд за посівами, збирання агрокультур.

Доведено, що значна частина формування урожайності агрокультур відводиться засобам механізації технологічних процесів – якісній здатності засобів механізації забезпечувати потреби агрокультур. За критерій оцінки прийнято коефіцієнт якості – відношення технологічних можливостей агромашин до потреб агрокультур. Потреби агрокультур – система заходів і матеріалів, передбачена відповідною технологією виробництва певної агрокультури в певних умовах. Технологічні можливості агромашини – властивість агромашини забезпечувати агротехнічні вимоги під час виконання відповідної механізованої операції.

Розроблено ланцюг методології розробки керованої системи оцінки якості механізованих процесів: Потреби агрокультур (перелік потреб для отримання запланованого врожаю) → Агровимоги (перелік показників, які можливо реалізувати в певний період різними системами) → Агротехнічні вимоги (показники агровимог, які можуть забезпечуватися засобами механізації, включно з додатковими показниками, які виникають за умов використання агротехніки з урахуванням відповідних допусків) → Технологічні можливості машин (реальне значення показників агротехнічних вимог за використання відповідних засобів механізації) → Зміна урожайності (показники, які впливають на зміну урожайності

агрокультури за використання конкретного засобу механізації на відповідній технологічній операції).

Змодельовано процес росту і розвитку, який базується на порівнянні врожайності культури за реалізації біологічного потенціалу при забезпечення агротехнічних вимог та реалізації біологічного потенціалу за технологічними можливостями агротехніки.

Розроблено граф керованої системи механізованих агротехнологій з використанням методу математичної логіки, яка враховує якість виконання механізованих технологічних процесів. Встановлені вхідні параметри, які необхідні для функціонування системи та визначення якості виконання технологічного процесу при вирощуванні агрокультур, сформовані у вигляді наступних матриць даних: агрокультури; поля відповідного господарства та стан довкілля; технологічні операції; агромашини; енергетичні засоби; системи контролю та розрахунку для оцінки якості роботи машинних агрегатів. Дана система активна протягом всього процесу виробництва продукції рослинництва, та миттєво реагує на зміну факторів протікання етапів.

На базі системи XMind розроблено алгоритм технологічних процесів вирощування аграрних культур, який враховує послідовні кроки, норми та групи чинників, що впливають на ріст та розвиток рослин.

Теоретичними та польовими дослідженнями встановлено залежність між питомим опором та твердістю ґрунту в межах орного шару для визначення експлуатаційних і якісних показників їхньої роботи і співвідноситься з оцінкою ґрунту в галузі агрономії і описується формулою прямої: $y = 18x + 11$.

В роботі визначено значення коефіцієнтів зчеплення, опору перекочування та буксування для основних типів рушіїв: колісні, гусеничні на сталевій та гумовій гусені.

Встановлена залежність мінімального радіусу повороту для сучасних причіпних машинних агрегатів у залежності від ширини захвату машинного агрегату, яка описується рівнянням: $R_n = 2,1 \ln B + 3,7$.

На основі викладених моделей обґрунтування раціональних машинних агрегатів, для забезпечення якості виконання технологічних операцій удосконалений алгоритм та розроблена комп'ютерна програма «Механізовані агротехнології. Якість та ефективність».

Зауваження:

1. Матриця енергетичних засобів (рис. 2.11), не передбачає можливість застосування баластування трактора при виконанні певного технологічного процесу.

2. Формула загального опору руху агрегату (2.15) - (2.18) не враховує зміну параметру зносу робочих органів.

3. Алгоритм підготовки ґрунту після попередника рис. 2.6 (с. 83) не в повній мірі відображає якісне забезпечення ґрунту при використанні комбінованих агрегатів.

У третьому розділі «Програма та методика експериментальних досліджень» описано програму досліджень; наведено методику лабораторних досліджень якісних та техніко-експлуатаційних показників виконання технологічних операцій; методики експериментальних досліджень альтернативних методів регулювання агромашин з забезпеченням оптимальних умов для росту і розвитку агрокультур, зміни врожаю агрокультур з урахуванням можливостей забезпечення агровимог виконання операцій машинними агрегатами. Також наведено опис схем і обладнання для проведення експериментальних досліджень.

Зауваження:

1. Незрозуміло, з якою метою було використано машинний агрегат, зображений на рис. 3.2.?

2. Нормативні документи, перераховані на сторінках 170-175, доцільно розмістити у Списку використаних джерел.

У четвертому розділі «Якісна зміна властивостей ґрунту, посівного матеріалу й рослини в різні періоди виробничого процесу (результати досліджень)» викладені результати досліджень змін середовища в процесі зміни умов росту та розвитку рослин і властивостей самої рослини.

Експериментальними польовими дослідженнями автором доведено, що середовище вирощування агрокультур постійно змінюється і залежить від багатьох факторів.

В результаті аналізу супутникових знімків за фільтрами: аналіз індексу SWIR; аналіз індексу NDWI; аналіз індексу Moisture Index; аналіз індексу Vegetation Index; аналіз Color Infrared (Vegetation) встановлений диференційований розвиток рослини в межах одного поля.

В результаті експериментальних досліджень встановлена нерівномірність розподілення рослинних решток по ширині захвату зернозбирального комбайна, що описується рівнянням: $y = -4,89x^2 + 40,05x - 26,82$.

Дослідження твердості ґрунту при збиранні кукурудзи на зерно в межах поля показало, що твердість в рядку у шарі 0-10 мм складала 1,35 МПа, в міжрядді – 1,4 МПа, по ходу рушія комбайна – 1,99 МПа. Така нерівномірність твердості ґрунту не дає сучасним машинам проводити рівномірний обробіток ґрунту по глибині.

В результаті експериментальних досліджень закладання рослинних решток після збирання кукурудзи на зерно встановлено, що за один прохід дискових знарядь заробити рослинні рештки не вдається. Кількість зароблених решток на рівні 55-85 %. Нерівномірність розподілення решток значно перешкоджає рівномірності руху агрегату по глибині, у місцях накопичення соломи зміна глибини коливається в межах ± 30 % від заданого показника. Насіння падалиці та бур'янів закладається на рівні 75-100 % (залежно від рівномірності розподілення решток). Додатково подрібнюється солома.

Дослідження якості проведення дискування після озимої пшениці показує, що характерною особливістю є те, що солома дисками не

розрізається, а розривається. Цей процес супроводжується поздовжнім руйнуванням цілісності стебла, що призводить до його швидшого розкладання.

За результатами польових досліджень встановлено, що робота з рослинними рештками проводиться мінімальна, до 15 % їх залишається на поверхні поля та не перегниває впродовж року.

Це свідчить про те, що необхідно удосконалювати робочі органи агромашин у відповідності з агротехнічними вимогами.

Зауваження:

1. Не проведені дослідження з оцінки щільності ґрунту в колії трактора при різному значенні буксування.

2. Не проведено оцінка ґрунту у поворотних смугах по завершенню поворотів машинних агрегатів.

У п'ятому розділі **«Техніко-технологічні параметри та показники роботи машинних агрегатів в сучасних технологіях виробництва продукції рослинництва»** подано результати лабораторних досліджень техніко-експлуатаційних показників та показників якості роботи машинних агрегатів на основних механізованих технологічних операціях визначених етапів росту і розвитку рослин та при зміні режимів і умов виконання механізованих технологічних операцій.

Доведена залежність умов роботи машинних агрегатів (твердість ґрунту, глибина обробітку, довжина гонів, швидкість, врожайність) на якісні і техніко-економічні показники (продуктивність, затрати праці, витрати палива та собівартість проведення технологічної операції).

Автором доведено, що збільшення ширини захвату з 2,5 до 9 м дискового машинного агрегату істотно покращує показники якості виконання дискового обробітку ґрунту. Збільшення ваги агрегату, а саме зростання тиску на ґрунт диску з 60 до 90 кг, також позитивно впливає на забезпечення якості дискування. Водночас дослідження швидкості вказують, що за сьогоdnішніх умов оптимальною швидкість є в межах 10-12 км/год., водночас маса машини повинна бути такою, щоб мінімально утворювати плужну підшву.

Окрім результатів теоретичних досліджень, в цьому розділі наведено порівняння отриманих експериментальних даних з результатами чисельного моделювання і їх взаємну кореляцію.

Зауваження:

1. При обґрунтуванні та розрахунку машинних агрегатів не враховувалась надійність машин.

2. В матеріалах дисертації не відображено відхилення строку виконання механізованих технологічних операцій від оптимальних.

У шостому розділі **«Забезпечення потреб рослин сучасними машинними агрегатами внаслідок реалізації агротехнічних вимог»** приведені результати досліджень чинників впливу на ріст і розвиток рослин.

Встановлено, що реалізація біологічного потенціалу агрокультур обумовлена якістю виконання технологічної операції (забезпечення умов

при рості та розвитку рослини). Під час формування агровимог до технологічної операції у сучасних умовах для забезпечення високих кількісних та якісних показників врожаю необхідним є дослідження потреб агрокультури, аналізу реальної ситуації на полі, встановлення оптимальних умов роботи енергетичного засобу та агромашини. В сучасних умовах враховується лише 50% чинників впливу на якість технологічної операції, що істотно знижує врожайність культури. Доведена необхідність покращення умов росту агрокультури для максимальної реалізації біологічного потенціалу.

За результатами польових досліджень та аналізу літературних джерел, розроблені, з урахуванням сучасного стану розвитку агротехніки, технологічних процесів, зміною кліматичних умов, вимоги до основних механізованих технологічних операцій, яким повинні відповідати робочі органи машинних агрегатів для якісного виконання технологічних операцій.

Теоретичні дослідження здобувача показують, що підвищити якість виконання механізованих технологічних операцій можливо лише пристосовавши машини до потреб рослин через агротехнічні вимоги.

Зауваження:

1. Не обґрунтовані раціональні швидкісні режими роботи машинних агрегатів для різних умов використання ПРИ виконанні механізованих технологічних операцій.

У цьому розділі **«Економічна оцінка та пропозиції науково-навчальним та конструкторським організаціям»** наведена економічна оцінка ефективності роботи комплексу машин.

Аналіз ефективності використання комплексу машин для вирощування кукурудзи на зерно базувався на аналізі графіка реалізації біологічного потенціалу при накопиченні біомаси, за умови виконання всіх агровимог і при накопиченні біомаси за умови використання технологічних можливостей агромашин на основі використання рівнянь сплайнових функцій. В результаті отримано загальні втрати врожаю, у залежності від застосованих агрегатів та долі втрат в залежності від недовикористання можливостей агротехніки. Встановлений загальний коефіцієнт якості для конкретного комплексу, який дорівнює 0,84.

Автором розроблені пропозиції фермерським господарствам, машинобудівним підприємствам та навчальним закладам, які передбачають систему вдосконалень, які стосуються виробничого та навчального процесів.

Заслуговує на увагу пропозиція щодо впровадження у початковий процес для здобувачів вищої освіти зі спеціальності 208 «Агроінженерія» дисципліни "Smart інжиніринг агротехнологій".

Зауваження:

1. Незрозуміло, чому на графіку «Процес підготовки до накопичення біомаси та її накопичення відповідною агрокультурою» на етапі підготовки ґрунту накопичення біомаси має від'ємну величину.

2. Зі змісту дисертаційної роботи не зрозуміло, яким чином визначався коефіцієнт впливу кожної механізованої технологічної операції на врожайність кукурудзи на зерно.

Матеріали докторської дисертації Зубка Владислава Миколайовича не містять матеріалів його кандидатської дисертації.

Висновок:

Дисертаційна робота Зубка Владислава Миколайовича проведена за актуальною темою наукового пошуку, основні результати достатньо обґрунтовані, узагальнені наукові положення зрозуміло адаптовані для використання на практиці. Нові рішення запропоновані здобувачем добре аргументовані та об'єктивно оцінені у порівнянні з уже відомими. Рівень системності досліджень свідчить про достатню наукову зрілість автора, його здібностей до логічного та послідовного введення досліджень для отримання об'єктивних даних та формулювання з них висновків теоретичного та практичного значення. Основні результати досліджень в повній мірі були опубліковані автором у фахових наукових виданнях України та інших держав, пройшли належну апробацію та були схвально оцінені науковцями.

Надані зауваження носять дискусійний характер і не принципові.

Дисертаційна робота Зубка Владислава Миколайовича на тему «Концепція забезпечення якості механізованих агротехнологій» являє собою завершену наукову працю і за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом і оформленням відповідає вимогам Порядку присудження наукових ступенів, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України № 567 від 24 липня 2013 року (зі змінами та доповненнями), які пред'являються до дисертацій на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва».

На підставі цього вважаю, що Зубко Владислав Миколайович заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 05.05.11 «Машини і засоби механізації сільськогосподарського виробництва».

Офіційний опонент:

доктор технічних наук, професор,
завідувач кафедри технічного сервісу та
інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка
Національного університету біоресурсів
і природокористування України

В.Д. Войтюк

5.04.2021р.
Григорій Войтюк
Завідувач кафедри
технічного сервісу та
інженерного менеджменту
імені М. П. Момотенка
НУБіП
Львів
08.04.2021р.