

Рішення
разової спеціалізованої вченої ради ДФ 05.854.041
про присудження ступеня доктора філософії

Здобувач ступеня доктора філософії Олександр МЕЛЬНИК,
(власне ім'я, прізвище здобувача)

1996 року народження, громадянин Україна,
(назва держави, громадянином якої є здобувач)

освіта вища: закінчив у 2019 році Вінницький національний аграрний університет
(найменування закладу вищої освіти)

за спеціальністю Фінанси, банківська справа та страхування
(за дипломом)

виконав акредитовану освітньо-наукову програму Галузеве машинобудування.

Разова спеціалізована вчена рада, утворена наказом Вінницького національного аграрного
(повне найменування закладу вищої освіти (наукової установи),

університету Міністерства освіти і науки України, м. Вінниця від «29» квітня 2025 року № 37а
підпорядкування (у родовому відмінку), місто)

у складі:

Голови разової спеціалізованої вченої ради - Микола СТАДНІК, доктор технічних наук, доцент, професор кафедри електроенергетики, електротехніки та електромеханіки, Вінницький національний аграрний університет.
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

Рецензентів - Сергій БУРЛАКА, доктор філософії з галузевого машинобудування, доцент, доцент кафедри інженерної механіки та технологічних процесів в АПК, Вінницький національний аграрний університет;
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

Павло ЛУЦ, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва, Вінницький національний аграрний університет.
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

Офіційних опонентів - Віктор БАРАНОВСЬКИЙ, доктор технічних наук, професор, професор кафедри інжинірингу машинобудівних технологій, Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя;
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

Катерина ВАСИЛЬКОВСЬКА, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри загального землеробства, Центральноукраїнський національний технічний університет.
(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, посада, місце роботи)

на засіданні «12» червня 2025 року прийняла рішення про присудження ступеня доктора філософії з галузі знань 13 Механічна інженерія
(галузь знань)

Олександр МЕЛЬНИКУ
(власне ім'я, прізвище здобувача у давальному відмінку)

на підставі публічного захисту дисертації «Обґрунтування раціональних конструктивних параметрів та режимів роботи гідропонної установки»
(назва дисертації)

за спеціальністю 133 Галузеве машинобудування
(код і найменування спеціальності (спеціальностей))

Дисертацію виконано у Вінницькому національному аграрному університеті, Міністерство освіти і науки України, м. Вінниця

(найменування закладу вищої освіти (наукової установи), підпорядкування, місто)

Науковий керівник Ігор КУПЧУК, кандидат технічних наук, доцент, Вінницький національний аграрний університет, доцент кафедри машин та обладнання сільськогосподарського виробництва

(власне ім'я, прізвище, науковий ступінь, вчене звання, місце роботи, посада)

Дисертацію подано у вигляді спеціально підготовленого рукопису. Робота виконана здобувачем особисто, державною мовою, відповідно до вимог щодо її оформлення, відповідає принципам академічної доброчесності, містить нові науково обґрунтовані результати проведених досліджень, які забезпечують розв'язання наукового завдання, що має істотне значення для галузі знань 13 Механічна інженерія (відповідно до п. 6 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами)).

Здобувач має 11 наукових публікацій за темою дисертації, з них 6 (відповідно до п.8, п.9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії):

1. Sevostianov I., Melnyk O. Elaboration of improved hydroponic installations. Вібрації в техніці та технологіях. 2021. № 1(100). С. 66–75. DOI: 10.37128/2306-8744-2021-1-7. (0,92 друк. арк., особистий внесок: наведено аналіз способів вирощування гідропонної продукції та визначені шляхи вдосконалення конструктивних схем гідропонних установок – 0,72 друк. арк.).

2. Севостьянов І.В., Мельник О.С. Удосконалення роботи гідропонних установок. Техніка, енергетика, транспорт АПК. 2021. № 4 (115). С. 119–128. DOI: 10.37128/2520-6168-2021-4-13. (0,88 друк. арк., особистий внесок: запропоновано удосконалену конструкцію установки для вирощування сільськогосподарської продукції в теплиці – 0,62 друк. арк.).

3. Sevostianov I., Melnyk O. Elaboration and researches of apparatus of control for hydroponic installations. Вібрації в техніці та технологіях. 2022. № 1(104). С. 61–67. DOI: 10.37128/2306-8744-2022-1-7. (0,78 друк. арк., особистий внесок: здійснено аналіз пристроїв контролю подачі живильного розчину в гідропонних установках – 0,64 друк. арк.).

4. Sevostianov I., Melnyk O. Systems of automatic control for hydroponic technological complexes. Вібрації в техніці та технологіях. 2022. № 2(105). С. 76–83. DOI: 10.37128/2306-8744-2022-2-8. (0,82 друк. арк., особистий внесок: розроблено структурну схему і математичний опис системи автоматизованого функціонування сучасного гідропонного обладнання – 0,62 друк. арк.).

5. Солоня О.В., Мельник О.С., Грищенко В.О. Моделювання системи мінерального живлення рослин в закритому ґрунті. Вібрації в техніці та технологіях. 2023. № 3(106). С. 72–77. DOI: 10.37128/2306-8744-2022-3-10. (0,82 друк. арк., особистий внесок: розроблено модель мінерального живлення кореневої системи рослин під час вирощування салату в теплиці – 0,62 друк. арк.).

6. Купчук І.М., Мельник О.С. Математичне моделювання впливу опромінення на продуктивність процесу вирощування рослинної продукції в гідропонній установці. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: технічні науки. 2024. № 1 (331). С. 83–88. DOI: 10.31891/2307-5732-2024-331-14. (0,75 друк. арк., особистий внесок: отримано математичні моделі у вигляді рівняння регресії, що дозволяють прогнозувати розміри та масу листків салату залежності від випромінювання – 0,6 друк. арк.).

У дискусії взяли участь (голова, рецензенти, офіційні опоненти, інші присутні) та висловили зауваження:

Голова ради Стаднік М.І.:

1. На схемах слайду 11 не вказано плече (відстань), на якій знаходиться матеріал від осі повороту, чи це враховано в розрахунках розподілу матеріалу по поверхні лотку?

2. Чи враховані фрикційні властивості насіння та з якого матеріалу виготовлено лоток

установки, на якому здійснювалось вирощування мікрозелені? Чи будуть впливати фрикційні властивості насіння на розподілення по лотку?

3. Назвіть будь ласка основні переваги вашої конструкції над відомими конструкціями, які дозволяють отримати ефект від їх впровадження.

Рецензент Бурлака С.А.:

1. В першому розділі недостатньо обґрунтовано наукову новизну запропонованих математичних моделей та конструкції гідропонної установки, зокрема бракує чіткого порівняння з наявними аналогами для демонстрації їхньої унікальності. Наприклад, не вказано, чи є восьмигранна призма принципово новим рішенням, чи це лише модифікація відомих багатоярусних систем.

2. Конструкція восьмигранної призми (сторінки 75-79) описана з точки зору функціональності, але не враховується зручність її обслуговування (наприклад, доступ до лотків, заміна стаканів чи чищення системи).

3. У моделі мінерального живлення (сторінки 79-93) згадується крапельна подача поживного розчину, але не вказано його хімічний склад, концентрація чи частота подачі.

4. У розділі 4 (сторінки 126-143) наведено результати експериментів, зокрема залежність площі листової поверхні та маси листя від часу й інтенсивності опромінення, а також коефіцієнта заповнення від кута нахилу та коливань лотка. Однак інтерпретація цих даних зводиться до констатації числових змін (наприклад, "збільшується в 1,7...3,2 рази") без пояснення біологічних чи фізичних причин таких ефектів.

5. Загальні висновки зосереджуються на раціональних параметрах роботи установки, але не торкаються питань її масштабування для промислового використання чи адаптації до різних культур, окрім салату та мікрозелені.

6. На сторінці 217 (Таблиця 2, «Експериментальні значення площі листової поверхні $S_{\text{ле}}$, маси листя $M_{\text{ас}}$ та кількості листків $z_{\text{ас}}$ ») наведено значення, наприклад, $S_{\text{ле}} = 150 \text{ см}^2$, але не вказано похибки вимірювань чи кількість повторів експерименту. Це знижує достовірність результатів, оскільки неясно, чи значення є статистично значущими.

Рецензент Луц П.М.:

1. Розділ 1.3 має аналіз систем приготування поживних сумішей та систем підтримання мікроклімату, але це не про аналіз роботи існуючих конструкцій гідропонних установок.

2. Потребує додаткового пояснення суть графічних залежностей зміни концентрацій розчину на вході кубика з кореневим субстратом залежно від часу, які представлені на рисунку 2.6 пункту 2.2 розділу 2.

3. До припущень моделі пропоную додати мінімальний об'єм насіння та яке саме насіння розглянуто, також взаємодію насіння між собою та вплив інерційних (динамічних) характеристик системи.

4. На рисунку 3.1 розділу 3 поняття «керувальний» бажано замінити на «керований». Фактори можуть бути керовані чи некеровані або контрольованими чи неконтрольованими відповідно до стандартів методології планування експериментів.

5. Експериментальні дослідження по вивченню процесу розвитку рослин гідропонного салату в теплиці залежно від параметрів освітлення пункту 3.2 розділі 3 тільки частково підтверджують розроблені математичні моделі.

6. У розділі 4.2 вказано, що ключовими факторами є час та інтенсивність опромінення. Було б доцільно надати додаткову характеристику того, чому саме ці фактори були обрані, і як вони впливають на зростання рослин.

Опонент Барановський В.М.:

1. Матеріали, які наведено в підрозділі 1.1 необхідно було б скоротити та узагальнити, приділивши більшу увагу безпосередньо тільки аналізу субстрату, який буде використовуватися під час вирощування гідропонної продукції в багатоярусній установці. Можливо його необхідно було б навести в додатках, що значно б скоротило доволі значний загальний обсяг першого розділу дисертаційної роботи.

2. На нашу думку бібліографічний запис переліку опублікованих праць після кожного розділу наводити не доцільно – від дублює попередній запис «Основні наукові результати розділу опубліковано в працях...». Необхідно було б вибрати щось одне.

3. Назву четвертого розділу «Результати експериментальних досліджень функціональних процесів розробленої гідропонної установки» необхідно скорегувати в плані того, що експериментальні дослідження робототехнічної платформи з комплексом апаратно-програмного забезпечення не проводилися, а в підрозділі 4.1 наведено тільки процес її розробки.

4. Бажано було б більш повно навести аналіз графічних залежностей, які характеризують зміну концентрації розчину на вході кубика з кореневим субстратом (рис. 2.6) та зміну концентрації розчину на вході (рис. 2.7), що б забезпечило більш повне уявлення про процес, який досліджували.

5. На с. 117-123 та с. 154-161 наведено опис, який розкриває сутність процесу розробки робототехнічної платформи з комплексом апаратно-програмного забезпечення та системи автоматизації функціонування гідропонного обладнання, або автоматичного синтезу та аналізу варіантів функціонування регіонального об'єднання гідропонних автоматичних технологічних комплексів. Проте в роботі не в достатній мірі зазначено, яким чином ці системи пов'язані з процесом роботи багаторівневої гідропонної установки та які переваги будуть надані при застосуванні цих систем.

6. Перший і четвертий пункт загальних висновків за структурою та формою подання сформувано невдало та потребують корегування: перший висновок є простою констатацією необхідних фактів, без яких неможливо проведення наукових досліджень; четвертий висновок є занадто складним для його сприйняття загалом і потребує його поділу на окремі загальні висновки, які характеризують отримані результати кожного дослідженого параметру процесу функціонування гідропонної установки.

Опонент Васильковська К.В.:

1. Наявність системи автоматичного підтримання концентрації речовини в конструкції гідропонної установки ставить під сумнів обґрунтованість включення параметра ΔC (зміни концентрації речовини в одиниці об'єму рідкої фази) до математичної моделі динаміки процесів масообміну. Це може призвести до зниження адекватності моделі та неточностей у прогнозуванні динаміки процесів.

2. У дисертаційній роботі недостатньо повно розкрито взаємозв'язок між результатами математичного моделювання процесів живлення рослин робочим розчином та емпіричними даними експериментальних досліджень розвитку гідропонного салату в умовах теплиці.

3. При побудові розробці математичної моделі процесу мінерального живлення здійснено ряд припущень та спрощень, які потребують більш детального пояснення. Зокрема із тексту роботи не зрозуміло, якими членами рівнянь (2.20) – (2.22) знехтували та чим обумовлені такі спрощення.

4. Перший розділ дисертації переобтяжений інформацією стосовно техніко-технологічного забезпечення контролю подачі поживних розчинів (п. 1.2.3), хоча дослідженнями розв'язання задачі вдосконалення цих апаратів не передбачено, що виключає необхідність наводити їх конструктивні схеми у роботі.

5. З тексту дисертації, зокрема із результатів експериментальних досліджень незрозуміло, чому залежність площі листової поверхні від фотоперіоду є експоненційною (прямолінійною), тоді як залежність маси листя – лінійною, при їхній прямій кореляції.

6. Представлені результати моделювання процесу мінерального живлення салату мають недолік у тому, що вони не охоплюють методику визначення оптимального об'єму та концентрації розчину в ємності для живильного розчину розробленої гідропонної установки, що потенційно може призвести до неефективного використання ресурсів або неоптимальних умов росту рослин у залежності від завантаженості

7. З тексту роботи не зрозуміло, яким чином на якість проростання впливає нерівномірність розподілу шару насіння. Також не зазначена мінімальна товщина шару посівного матеріалу, яку потрібно забезпечити.

Результати відкритого голосування:

«За» 5 членів ради,

«Проти» - членів ради.

На підставі результатів відкритого голосування разова спеціалізована вчена рада присуджує

Олександр МЕЛЬНИКУ

(власне ім'я, прізвище, здобувача (ки) у давальному відмінку)

ступінь доктора філософії з галузі знань

13 Механічна інженерія

(галузь знань)

за спеціальністю

133 Галузеве машинобудування

(код і найменування спеціальності (спеціальностей))

відповідно до Переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти)

Відеозапис трансляції захисту дисертації додається.

Окрема думка члена разової ради додається (за наявності).

Голова разової спеціалізованої вченої ради



Микола СТАДНІК

(власне ім'я та прізвище)