

ЗАТВЕРДЖУЮ



**Проректор з наукової роботи
та інноваційної діяльності
Національного університету біоресурсів
і природокористування України,
доктор сільськогосподарських наук,
професор**

**Оксана ТОНХА
2025 р.**

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації

Зарівного Олександра Юрійовича

**на тему: «Оптимізація режимів руху пристрою
для переміщення малогабаритних вантажів»,
поданої на здобуття ступеня доктора філософії
зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»
галузі знань 13 «Механічна інженерія»**

Витяг з протоколу № 2 фахового семінару наукової ради факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України від 12 червня 2025 року.

Присутні члени наукової ради факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України: Ю. О. Ромасевич, професор кафедри конструювання машин і обладнання, доктор технічних наук, професор, голова наукової ради; І. Л. Роговський, завідувач кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка, доктор технічних наук, професор, заступник голови наукової ради, гарант освітньо-наукової програми «Галузеве машинобудування»; І. А. Яковенко, завідувач кафедри будівництва, доктор технічних наук, професор, головуючий на засіданні наукової ради; О. М. Троханяк, доцент кафедри механіки, кандидат технічних наук, доцент, секретар наукової ради; Є. А. Бакулін, доцент кафедри будівництва, кандидат технічних наук, доцент; О. О. Банний, доцент кафедри надійності техніки, кандидат технічних наук, доцент; І. В. Головач, професор кафедри механіки, доктор технічних наук, професор; Г. А. Голуб, професор кафедри технічного сервісу та інженерного менеджменту імені М. П. Момотенка, доктор технічних наук, професор; В. С. Ловейкін, завідувач кафедри конструювання машин і обладнання, доктор технічних наук, професор; К. Г. Лопатько, завідувач кафедри технології конструкційних матеріалів і матеріалознавства, доктор технічних наук, професор, гарант освітньо-наукової програми «Біотехнологія та біоінженерія»; В. М. Несвідомін, професор кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну, доктор технічних наук, професор; А. В. Новицький, завідувач кафедри надійності техніки, кандидат технічних наук, доцент; З. В. Ружило, декан факультету конструювання та дизайну, кандидат технічних наук, доцент; С. Ф. Пилипака, завідувач кафедри нарисної геометрії, комп'ютерної графіки та дизайну, доктор технічних наук, професор, гарант освітньо-наукової програми «Прикладна механіка»; М. Г. Чаусов, професор кафедри механіки, доктор технічних наук, професор.

Інші присутні на засіданні наукової ради факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України: М. М. Коробко, доцент кафедри конструювання машин і обладнання, кандидат технічних наук, доцент; О. О. Сподоба, старший викладач кафедри конструювання машин і обладнання, доктор філософії зі спеціальності «Галузеве машинобудування»; Р. А. Кульпін, асистент кафедри надійності техніки; О. Ю. Зарівний, здобувач ступеня доктора філософії.

Порядок денний: обговорення основних наукових результатів дисертації **Зарівного Олександра Юрійовича** на тему: «**Оптимізація режимів руху пристрою для переміщення малогабаритних вантажів**», поданої на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія».

Тему дисертації затверджено вченою радою факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України (протокол № 2 від 23 вересня 2021 року).

Дисертацію виконано на кафедрі конструювання машин і обладнання факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Науковий керівник: доктор технічних наук, професор **Ромасевич Юрій Олександрович**, професор кафедри конструювання машин і обладнання Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Слухали: доповідь здобувача О. Ю. Зарівного про основні положення дисертації. У дисертації проведено дослідження, спрямовані на підвищення ефективності переміщення малогабаритних вантажів шляхом створення прототипу безпілотного двоколісного пристрою та синтезу керування його рухом. Виконано аналіз сучасного стану сфери доставки малогабаритних вантажів, досліджено перспективи використання безпілотних мобільних платформ та окреслено проблему стабілізації двоколісних нестійких систем. Розроблено концепцію двоколісного пристрою, створено його фізичну модель з механізмом балансування, який працює за принципом зміщення центра ваги відносно точки опори. Побудовано математичну модель динаміки стабілізації пристрою за допомогою підходів «чорна скриня» та «сіра скриня». На основі математичної моделі сформульовано задачу синтезу оптимального керування положенням пристрою в режимі стабілізації свого положення у статичному режимі. Для перевірки теоретичних результатів проведено експериментальне дослідження роботи розробленого керування на фізичному прототипі пристрою в лабораторних умовах. Здійснено економічну оцінку роботи пристрою.

Здобувачу було поставлено 23 запитання, на які він надав обґрунтовані відповіді та пояснення.

Виступили:

Науковий керівник – доктор технічних наук, професор Ю. О. Ромасевич, який зазначив, що О. Ю. Зарівний почав займатися науковою роботою, будучи студентом. Під час навчання в аспірантурі здобувач проявив себе наполегливим, дисциплінованим і відповідальним аспірантом. Такі якості дозволили йому своєчасно, у повному обсязі провести наукові дослідження, а їхні результати оформити у вигляді дисертації. Не викликає сумніву, що він зможе самостійно проводити наукові дослідження, ставити наукові задачі і вирішувати їх та публікувати результати у наукових виданнях. Науковий керівник зазначив, що дисертація відповідає вимогам 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 № 44 від 12 січня 2022 року, а здобувач заслуговує на присудження ступеня доктора філософії зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія».

Експерти:

Коробко М. М., кандидат технічних наук, доцент, підтримав дослідження здобувача і акцентував увагу на окремих результатах дисертаційного дослідження. Він відзначив актуальність роботи, яка пов'язана із невирішеною науково-прикладною задачею забезпечення стійкості двоколісних мобільних пристроїв. Такі пристрої є нестійкими системами і вони вимагають спеціальних механізмів балансування та складних алгоритмів керування, що обмежує їхнє широке розповсюдження та не дозволяє розкрити перспективи їх використання. Експерт відзначив підходи, які використані О. Ю. Зарівним у дисертації для вирішення поставленої науково-прикладної задачі, та отримані наукові результати. На основі аналізу дисертації, експертом запропоновано дати їй загальну позитивну оцінку,

як такий, що відповідає вимогам 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 № 44 від 12 січня 2022 року, та рекомендувати дисертацію для подання до розгляду та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія».

Сподоба О. О., доктор філософії зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування», відзначив, що робота здобувача присвячена актуальній темі, яка пов'язана із вирішенням науково-прикладної задачі синтезу системи керування рухом безпілотного пристрою для транспортування малогабаритних вантажів. Експерт відмітив розроблення фізичної моделі двоколісного пристрою із механізмом балансування, а також апробовані підходи «чорна скриня» та «сіра скриня» для моделювання, які мають значну цінність для як наукових досліджень, так і практичного застосування. На основі аналізу дисертації, експертом запропоновано дати їй загальну позитивну оцінку, як такий, що відповідає вимогам 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 № 44 від 12 січня 2022 року, та рекомендував дисертацію для подання до розгляду та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія».

В обговоренні результатів дисертації взяли участь: М. Г. Чаусов, доктор технічних наук, професор; І. В. Головач, доктор технічних наук, професор; Г. А. Голуб, доктор технічних наук, професор; С. Ф. Пилипака, доктор технічних наук, професор; А. В. Новицький, кандидат технічних наук; І. Л. Роговський, доктор технічних наук, професор; В. М. Несвідомін, доктор технічних наук, професор; В. С. Ловейкін, доктор технічних наук, професор; І. А. Яковенко, доктор технічних наук, професор.

Виступаючи зазначили, що тема дисертація О. Ю. Зарівного є актуальною, має наукову новизну, характеризується не тільки теоретичним, а й практичним значенням. Робота відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», 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 № 44 від 12 січня 2022 року.

Було підтримано пропозицію експертів про рекомендацію дисертації О. Ю. Зарівного для подання до розгляду та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія».

Постановили: заслухавши та обговоривши дисертацію О. Ю. Зарівного на тему: «Оптимізація режимів руху пристрою для переміщення малогабаритних вантажів», члени наукової ради факультету конструювання та дизайну Національного університету біоресурсів і природокористування України ухвалили:

1. Актуальність теми дисертації. Однією з основних проблем, що ускладнюють практичне використання двоколісних мобільних пристроїв у задачах доставки вантажів, є забезпечення їхньої стійкості під час руху та зупинки. Такі пристрої за своєю фізичною природою є нестійкими системами. Вони потребують використання спеціальних механізмів балансування та доволі складних алгоритмів керування. Як наслідок вони не знайшли широкого розповсюдження і їхні перспективи застосування не розкриті. Забезпечення стійкості положення у статичних і динамічних режимах потребує математичного моделювання, оптимізації систем керування та створення працездатного прототипу. У цьому контексті актуальним є поетапний підхід до розв'язання даної науково-прикладної задачі,

починаючи з розроблення прототипу пристрою з механізмом балансування та закінчуючи синтезом оптимального керування його рухом і експериментальною перевіркою його роботи, що створює основу для впровадження двоколісних безпілотних пристроїв у систему доставки малогабаритних вантажів, а також розкриває перспективи подальшого розвитку наукових підходів до вирішення задач забезпечення стійкості безпілотних пристроїв у галузі механічної інженерії.

2. Зв'язок теми дисертації з державними програмами, науковими напрямами Університету та кафедри. Роботу виконано згідно з науково-дослідними та ініціативною тематиками кафедри конструювання машин і обладнання Національного університету біоресурсів і природокористування України. Зокрема, автор брав участь у виконанні науково-дослідної роботи спільного україно-ізраїльського проекту «Розробка нових модифікацій методу оптимізації PSO та їх застосування у задачах інженерії» (номер державної реєстрації 0123U103322) та ініціативної тематики кафедри конструювання машин і обладнання «Динамічна оптимізація вантажопідйомних та транспортуючих машин в агропромисловому виробництві» (номер державної реєстрації 0118U004170).

3. Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів та вирішенні конкретного наукового завдання. Основні теоретичні положення та експериментальні дослідження за темою дисертації виконано автором самостійно; здійснено аналіз наукових праць та технічних рішень, що стосуються обраної тематики; спроектовано та виготовлено прототип пристрою для транспортування малогабаритних вантажів; проведено математичне моделювання роботи пристрою; на основі оптимізаційних підходів розроблено алгоритми керування рухом пристрою; виконано експериментальні дослідження роботи пристрою; проведено збір, обробку та оцінку отриманих експериментальних даних; проведено оцінку економічної доцільності використання пристрою для транспортування малогабаритних вантажів.

4. Достовірність і обґрунтованість отриманих результатів і запропонованих автором рішень, висновків, рекомендацій. Наукові положення та висновки, сформульовані у дисертації, мають належне обґрунтування. Вони отримані на основі застосування апробованих і загальноприйнятих наукових методів. Достовірність результатів підтверджена шляхом порівняння теоретичних розрахунків із результатами експериментальних досліджень.

5. Наукова новизна основних результатів дослідження полягає в наступному: уперше застосовано принцип зміщення центру ваги пристрою відносно точки опори для стабілізації положення двоколісних безпілотних пристроїв для транспортування малогабаритних вантажів; отримали подальший розвиток методи синтезу оптимального керування рухом нестійких динамічних систем в режимі стабілізації свого положення; отримали подальший розвиток підходи щодо ідентифікації параметрів динамічних систем.

6. Практична цінність результатів дослідження та їх впровадження. Отримані в дисертації результати створюють основу для подальшого впровадження двоколісних пристроїв у сферу безпіотної доставки малогабаритних вантажів. Розроблена фізична модель з механізмом балансування дозволяє дослідити особливості стабілізації пристрою в реальних умовах експлуатації, а синтезована система оптимального керування забезпечує стабілізацію положення рівноваги з мінімальними витратами енергії та високою швидкістю.

Розроблену методику побудови математичної моделі нелінійної динамічної системи можна застосувати до широкого спектру пристроїв. Підходи «чорна скриня» та «сіра скриня» полегшують побудову математичної моделі в ситуаціях, коли складно або неможливо визначити динамічні параметри пристрою. Результати досліджень можуть бути використані у сфері галузевого машинобудування, робототехніки та логістики.

7. Перелік наукових праць, які відображають основні результати дисертації. Основні результати дисертаційного дослідження викладено у 13 наукових працях, в яких представлено основні наукові результати дисертації, серед яких стаття у науковому

виданні, включеному до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України, 3 статті у наукових виданнях, включених до категорії «Б» Переліку наукових фахових видань України, 9 тез наукових доповідей.

**Стаття у науковому виданні,
включеному до категорії «А» Переліку наукових фахових видань України**

1. Romasevych Y., **Zarivnyi O.** Mathematical modeling of the device for transporting small-sized cargo. UPB Scientific Bulletin, Series D: Mechanical Engineering. 2024. Vol. 86. Iss. 3. P. 87–102. *(Zarivnyi O. проаналізовано, систематизовано результати досліджень, визначено актуальність, сформульовано наукову новизну, практичне значення та мету проведених досліджень, побудовано математичну модель пристрою із застосуванням підходу «чорна скриня», підготовлено публікацію до друку відповідно до вимог видання. Romasevych Y. здійснено науковий та методичний супровід дослідження, запропоновано застосування рекурентних нейронних мереж з шарами LSTM для побудови математичної моделі на основі експериментальних даних роботи пристрою).*

**Статті у наукових виданнях,
включених до категорії «Б» Переліку наукових фахових видань України**

2. **Zarivny O.**, Romasevych Y. Development of a physical model of the device for transporting small loads. Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. 2023. Vol. 19 (6). *(Zarivny O., виконано аналіз публікацій за темою дослідження, сформовано мету та задачі, виконано побудову фізичної моделі пристрою з механізмом балансування. Romasevych Y. здійснено науковий та методичний супровід дослідження).*

3. Loveikin V., Romasevych Y., **Zarivnyi O.** Development of a mathematical model of stabilisation of device for small-sized cargo transportation. Scientific Reports of the National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine. 2024. Vol. 20 (4). P. 57–71. *(Zarivnyi O. проаналізовано та систематизовано результати досліджень, визначено актуальність, сформульовано наукову новизну, практичне значення та мету проведених досліджень, виконано побудову математичної моделі пристрою із застосуванням підходу «сіра скриня», підготовлено публікацію до друку відповідно до вимог видання. Romasevych Y. здійснено науковий та методичний супровід дослідження, запропоновано рівняння критерію оптимізації та виконано його мінімізацію з використанням методу RING-ROT-PSO. Loveikin V. побудовано динамічну модель пристрою та виведено рівняння руху пристрою у вигляді рівнянь Лагранжа другого роду).*

4. Ромасевич Ю., **Зарівний О.** Експериментальне дослідження стабілізації положення пристрою для переміщення малогабаритних вантажів. Гірничі, будівельні, дорожні та меліоративні машини. 2025. Вип. 105. С. 37–44. *(Зарівний О. виконано аналіз публікацій за темою дослідження, сформовано мету та задачі, проведено експериментальне дослідження якості роботи пристрою. Ромасевичем Ю. здійснено науковий та методичний супровід дослідження).*

Тези наукових доповідей

5. Ромасевич Ю. О., Ловейкін В. С., **Зарівний О. Ю.** Розробка концепції пристрою для транспортування малогабаритних вантажів. Сучасні проблеми землеробської механіки: XXIII Міжнародна наукова конференція. Житомир, 2022. С. 207–210. *(Зарівний О. Ю. проаналізовано методи автоматизації складів, виконано побудову 3D-моделі пристрою. Ромасевичем Ю. О. здійснено науковий та методичний супровід дослідження. Ловейкіним В. С. сформовано вимоги до концепції пристрою).*

6. Ромасевич Ю. О., Ловейкін В. С., **Зарівний О. Ю.** Пристрій для транспортування малогабаритних вантажів. Крамаровські читання: IX Міжнародна науково-технічна конференція. Київ, 2022. С. 284–287. *(Зарівний О. Ю. проаналізовано методи автоматизації складів та механізми балансування двохколісних пристроїв. Ромасевичем Ю. О. здійснено науковий та методичний супровід дослідження. Ловейкіним В. С. виконано патентний пошук механізмів балансування).*

7. Ромасевич Ю. О., **Зарівний О. Ю.** Вдосконалення фізичної моделі пристрою для транспортування малогабаритних вантажів. Продовольча та екологічна безпека в умовах війни та повоєнної відбудови: виклики для України та світу: Міжнародна науково-практична конференція. Київ, 2023. С. 82–84. *(Зарівним О. Ю. розроблено конструкцію та виконано деталювання вдосконаленого механізму балансування. Ромасевичем Ю. О. здійснено науковий та методичний супровід дослідження).*

8. Ромасевич Ю. О., **Зарівний О. Ю.** Експериментальні дослідження динаміки стабілізації пристрою для транспортування малогабаритних вантажів. Перспективи розвитку машинобудування та транспорту – 2023: III Міжнародна науково-технічна конференція. Вінниця, 2023. С. 217–219. *(Зарівним О. Ю. проведено експериментальне дослідження роботи пристрою в режимі стабілізації свого положення. Ромасевичем Ю. О. здійснено науковий та методичний супровід дослідження).*

9. Ромасевич Ю. О., Ловейкін В. С., **Зарівний О. Ю.** Розробка фізичної моделі пристрою для транспортування малогабаритних вантажів. Крамаровські читання: X Міжнародна науково-технічна конференція. Київ, 2023. С. 345–347. *(Зарівним О. Ю. виконано підбір комплектуючих та побудову фізичної моделі пристрою для переміщення малогабаритних вантажів. Ромасевичем Ю. О. здійснено науковий та методичний супровід дослідження. Ловейкіним В. С. надано консультативну допомогу щодо побудови пристрою).*

10. Ромасевич Ю. О., Ловейкін В. С., **Зарівний О. Ю.** Аналіз патентних документів у галузі розробки пристроїв для транспортування малогабаритних вантажів. Крамаровські читання: XI Міжнародна науково-технічна конференція. Київ, 2024. С. 310–312. *(Зарівним О. Ю. виконано патентний пошук пристроїв для транспортування малогабаритних вантажів. Ромасевичем Ю. О. здійснено науковий та методичний супровід дослідження. Ловейкіним В. С. сформовано запити для патентного пошуку).*

11. Ромасевич Ю. О., Ловейкін В. С., **Зарівний О. Ю.** Аналіз патентної документації конструкцій самобалансуючих двоколісних пристроїв для транспортування малогабаритних вантажів. Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування: конструювання та дизайн: XXIII Міжнародна онлайн-конференція науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів. Київ, 2024. С. 68–70. *(Зарівним О. Ю. виконано патентний пошук двоколісних пристроїв для транспортування малогабаритних вантажів. Ромасевичем Ю. О. здійснено науковий та методичний супровід дослідження. Ловейкіним В. С. сформовано запити для патентного пошуку).*

12. Ромасевич Ю. О., **Зарівний О. Ю.** Синтез оптимального керування рухом пристрою для транспортування малогабаритних вантажів в режимі стабілізації свого положення. Крамаровські читання: XII Міжнародна науково-технічна конференція. Київ, 2025. С. 417–419. *(Зарівним О. Ю. проведено синтез оптимального керування рухом пристрою для транспортування малогабаритних вантажів в режимі стабілізації свого положення. Ромасевичем Ю. О. здійснено науковий та методичний супровід дослідження, сформовано комплексний критерій оптимізації та метод оптимізації VCT-PSO).*

13. Ромасевич Ю. О., **Зарівний О.** Експериментальне дослідження стабілізації положення пристрою для переміщення малогабаритних вантажів з додатковим вантажем. Нові досягнення в дослідженнях будівельних, дорожніх і підйомно-транспортних машин: Міжнародна науково-практична конференція. Харків, 2025. С. 98–101. *(Зарівним О. проведено серію експериментів, виконано обробку даних, їх аналіз та побудовано графіки роботи пристрою. Ромасевичем Ю. здійснено науковий та методичний супровід дослідження).*

8. Апробація основних результатів дослідження. Основні положення дисертаційного дослідження доповідалася на: IX, X, XI, XII Міжнародних науково-технічних конференціях «Крамаровські читання» (м. Київ, 2022–2025 рр.); XXIII Міжнародній науковій конференції «Сучасні проблеми землеробської механіки» (м. Київ, м. Житомир, 2022 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Продовольча та екологічна безпека в умовах війни та повоєнної відбудови: виклики для України та світу» (м. Київ, 2023 р.); III Міжнародній науково-технічній конференції «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту –

2023» (м. Вінниця, 2023 р.); XXIII Міжнародній онлайн-конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів «Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування: конструювання та дизайн» (м. Київ, 2024 р.); Міжнародній науково-практичній конференції «Нові досягнення в дослідженнях будівельних, дорожніх і підйомно-транспортних машин» (м. Харків, 2025 р.); XXIV Всеукраїнській конференції науково-педагогічних працівників, наукових співробітників та аспірантів «Проблеми та перспективи розвитку технічних та біоенергетичних систем природокористування: конструювання та дизайн» (м. Київ, 2025 р.).

Ухвалили:

Дисертація здобувача ступеня доктора філософії Зарівного Олександра Юрійовича на тему: «Оптимізація режимів руху пристрою для переміщення малогабаритних вантажів» є завершеною кваліфікаційною науковою працею, у якій вирішено науково-прикладну задачу щодо підвищення продуктивності роботи пристрою для переміщення малогабаритних вантажів шляхом оптимізації режимів його руху, що має істотне значення для розвитку галузі знань 13 «Механічна інженерія».

Дисертація відповідає вимогам наказу Міністерства освіти і науки України № 40 від 12 січня 2017 року «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», 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 № 44 від 12 січня 2022 року.

З урахуванням наукової зрілості та професійних якостей здобувача Зарівного Олександра Юрійовича дисертація на тему: «Оптимізація режимів руху пристрою для переміщення малогабаритних вантажів» рекомендується для подання до розгляду та захисту у разовій спеціалізованій вченій раді на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» галузі знань 13 «Механічна інженерія».

Рішення прийнято одногосно.

**Головуючий на засіданні фахового семінару
наукової ради факультету конструювання та дизайну
Національного університету біоресурсів
і природокористування України,
доктор технічних наук, професор**



Ігор ЯКОВЕНКО

Експерти:

**Доцент кафедри конструювання машин і обладнання
Національного університету біоресурсів
і природокористування України,
кандидат технічних наук, доцент**



Микола КОРОБКО

**Старший викладач кафедри
конструювання машин і обладнання
Національного університету біоресурсів
і природокористування України,
доктор філософії зі спеціальності
133 «Галузеве машинобудування»**



Олександр СПОДОБА

**Відповідальний за атестацію здобувачів
вищої освіти ступеня доктора філософії**



Сергій БОЯРЧУК