ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи
Національного університету
«Полтавська політехніка
Імені Юрія Кондратюка»
_____ Олена СТЕПОВА
«24» 06 2026 р.

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Рудика Ростислава Юрійовича на тему «Обґрунтування параметрів роботи автономного універсального мобільного малогабаритного обладнання для приготування бетону», що подається на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»

Актуальність теми.

Актуальність дисертаційного дослідження зумовлена необхідністю підвищення ефективності процесів приготування бетонних сумішей безпосередньо в умовах будівельного майданчика, особливо під час виконання малогабаритного, ремонтного та відновлювального будівництва. Сучасні умови розвитку будівельної галузі вимагають створення автономного, мобільного та енергоефективного обладнання, здатного забезпечувати високу якість бетонної суміші за мінімальних витрат часу та енергії.

Існуючі гравітаційні бетонозмішувачі не забезпечують достатньої інтенсивності перемішування, що призводить до збільшення тривалості технологічного циклу, підвищення енерговитрат та зниження однорідності бетонної суміші. Крім того, більшість наявного обладнання має обмежені можливості автономної роботи, що ускладнює його використання на віддалених будівельних об'єктах та в умовах відсутності стаціонарного електропостачання.

Таким чином, актуальність дослідження полягає у необхідності розроблення та наукового обґрунтування конструкції автономного універсального мобільного бетонозмішувального обладнання, математичних моделей процесу змішування та раціональних режимів роботи з

використанням осциляційного руху барабана, що забезпечить підвищення продуктивності, покращення якості бетонної суміші та зниження енерговитрат.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків, рекомендацій, які захищаються.

У дисертаційній роботі виконано обґрунтування параметрів роботи автономного універсального мобільного малогабаритного обладнання для приготування бетону з осциляційним рухом барабана. Наукові положення, висновки та рекомендації базуються на комплексному використанні методів математичного моделювання, теоретичної механіки, експериментальних досліджень та регресійного аналізу. Достовірність отриманих результатів підтверджується узгодженістю теоретичних і експериментальних досліджень, розбіжність між якими не перевищує 10 %, а також результатами виробничих випробувань та впровадженням розробленого обладнання в діяльність будівельних підприємств. Вихідні дані базуються на результатах власних експериментальних досліджень, проведених із застосуванням сучасних вимірювальних засобів та методик, що забезпечує обґрунтованість наукових положень, висновків і практичних рекомендацій.

Основні результати дослідження, ступінь їх наукової новизни та значущості.

Дисертаційна робота містить вирішення актуального науково-прикладного завдання щодо обґрунтування параметрів роботи автономного універсального мобільного малогабаритного обладнання для приготування бетонних сумішей з осциляційним рухом барабана, спрямованого на підвищення продуктивності процесу змішування, покращення якості бетонної суміші та зниження енерговитрат.

Наукова новизна результатів полягає у наступному:

– вперше розроблено математичну модель процесу змішування бетонної суміші в гравітаційному бетонозмішувачі, яка, на відміну від існуючих, враховує осциляційний рух барабана та формування активних зон змішування в робочому об'ємі, що дозволяє більш точно описувати переміщення компонентів суміші та оцінювати ефективність їх взаємодії;

– вперше встановлено закономірності впливу осциляційного руху барабана та амплітуди зміни кута його нахилу на технологічні й енергетичні показники роботи гравітаційного бетонозмішувача, зокрема на однорідність бетонної суміші, продуктивність, міцність бетону та споживану потужність;

– вперше отримано експериментально-теоретичні залежності продуктивності бетонозмішувача від частоти осциляцій, частоти обертання барабана та амплітуди зміни кута його нахилу, що забезпечують кількісну оцінку ефективності процесу змішування та можуть бути використані під час проєктування нового обладнання;

– вперше експериментально обґрунтовано раціональні параметри роботи бетонозмішувача з осциляційним рухом барабана, які забезпечують високу однорідність бетонної суміші, підвищення продуктивності та зниження питомих енерговитрат процесу;

– набули подальшого розвитку наукові положення щодо механізму інтенсифікації процесу змішування бетонних сумішей у гравітаційних бетонозмішувачах шляхом поєднання обертального та осциляційного рухів барабана, що сприяє формуванню активних зон змішування та підвищенню інтенсивності масообміну між компонентами суміші.

Наукова значущість роботи визначається розвитком теоретичних основ процесів змішування бетонних сумішей у гравітаційних бетонозмішувачах та створенням наукового підґрунтя для розроблення автономного універсального мобільного обладнання нового покоління, що забезпечує підвищення ефективності виконання бетонних робіт у різних умовах будівництва.

Практичне значення роботи.

Практична цінність результатів дослідження підтверджується можливістю їх безпосереднього використання під час проєктування, модернізації та експлуатації автономного мобільного обладнання для приготування бетонних сумішей. Запропонований спосіб змішування з використанням осциляційного руху барабана забезпечує підвищення однорідності бетонної суміші, скорочення тривалості змішування та зменшення енерговитрат порівняно з традиційними гравітаційними бетонозмішувачами. Отримані математичні моделі, регресійні залежності та раціональні режими роботи можуть бути використані при інженерних

розрахунках, конструюванні нового обладнання, виборі параметрів технологічного процесу та модернізації існуючих бетонозмішувальних установок.

Запропоновані технічні рішення сприяють підвищенню продуктивності виконання бетонних робіт, зниженню експлуатаційних витрат, розширенню можливостей застосування автономного обладнання в умовах індивідуального, ремонтного, малогабаритного та тимчасового будівництва, а також на об'єктах із відсутнім або обмеженим електропостачанням. Практичне використання результатів дослідження забезпечує підвищення технологічної ефективності процесів бетонування та створює передумови для подальшого розвитку мобільних будівельних машин.

Результати дисертаційного дослідження впроваджено у виробничу діяльність ТОВ «Виробниче підприємство «Будмеханізація» та ЖБК «Ворскла» під час виконання бетонних і ремонтно-будівельних робіт, що підтверджується відповідними актами впровадження. Крім того, результати роботи можуть бути використані у навчальному процесі закладів вищої освіти під час підготовки фахівців спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» при викладанні дисциплін, пов'язаних із проєктуванням, розрахунком та експлуатацією будівельних машин і обладнання.

Повнота викладення матеріалів дисертації в публікаціях та особистий внесок у них автора.

Основний зміст дисертаційного дослідження викладено у 17 наукових працях, серед яких: 1 стаття у виданні, що індексується у міжнародній наукометричній базі Scopus, 5 статей у фахових наукових виданнях України, 2 патенти України на корисну модель та 9 тез доповідей на міжнародних і всеукраїнських науково-практичних конференціях. Особистий внесок автора є визначальним та полягає у розробленні математичних моделей процесу змішування бетонних сумішей, проведенні теоретичних і експериментальних досліджень, визначенні раціональних параметрів роботи обладнання, аналізі отриманих результатів та впровадженні розроблених технічних рішень. У працях, виконаних у співавторстві, автору належать основні наукові результати, що підтверджено зазначеним у дисертації особистим внеском до кожної публікації.

Статті в наукових виданнях, що включені до міжнародних наукометричних баз:

1. Rudyk R. Y., Virchenko V. V., Salnikov R. Y., Kuzub Y. O. (2025). Mathematical modeling of the working body's oscillatory motion in a concrete mixer. Journal of Engineering Sciences (Ukraine), Vol. 12(2), pp. D45–D54.

https://doi.org/10.21272/jes.2025.12(2).d4

Статті у фахових виданнях України:

2. Rudyk, R., & Kuzub, Y. (2022). Justification of new equipment development for preparing concrete solutions. Academic Journal Industrial Machine Building Civil Engineering, 1(58), 11–16.

https://doi.org/10.26906/znp.2022.58.3077

3. Rudyk, R., & Bidanets, S. (2023). Research on modes and operating parameters of construction mixes preparing equipment. Academic Journal Industrial Machine Building Civil Engineering, 1(60), 25–30.

https://doi.org/10.26906/znp.2023.60.3183

4. Korobko , B., Levchenko , O., & Rudyk , R. (2023). Development of an energy-saving design for the feeding system of a concrete mixing plant. Academic Journal Industrial Machine Building Civil Engineering, 2(61), 46–51.

https://doi.org/10.26906/znp.2023.61.3552

5. Rudyk, R., & Salnikov, R. (2024). Analysis of the mixer geometry and rheology impact on concrete mixture mixing efficiency. Construction Engineering, (41), 77–84. https://doi.org/10.32347/tb.2024-41.0409

6. Rudyk Rostyslav, Virchenko Viktor (2025). Increasing the efficiency of gravity mixing for concrete mixtures. Construction Engineering, (42), 50-60.

https://doi.org/10.32347/tb.2025-42.0506

Патенти України на корисну модель:

7. Рудик Р.Ю., Вірченко В.В., Сальніков Р.Ю. Спосіб змішування бетонних сумішей. Патент на корисну модель №159089 Україна. МПК B28C 5/00, C04B 40/00 (2025.01), заявник і патентовласник Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка». u202404718; заявл. 01.10.2024; опубл. 24.04.2025, Бюл. № 17.

8. Рудик Р.Ю., Вірченко В.В., Сальніков Р.Ю. Універсальний автономний гравітаційний бетонозмішувач. Патент на корисну модель № 161941 Україна. МПК B28C 5/42, B28C 5/18, G05B 19/042 (2006.01), заявник і патентовласник Національний університет «Полтавська політехніка імені

Юрія Кондратюка». u202502513; заявл. 28.05.2025; опубл. 21.01.2026, Бюл. № 3.

Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

9. Рудик Р.Ю., Вірченко В.В., Сальніков Р.Ю., Біданець С.С. Дослідження робочих процесів обладнання для приготування будівельних сумішей. Матеріали VI Всеукраїнської науково-технічної конференції «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки» матеріали», 11 трав. 2023 р. – Полтава : Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2023. – С. 50–51.

10. Вірченко Віктор, Рудик Ростислав, Біданець Сергій. Автоматизація обладнання для приготування бетону в умовах будівельного майданчика. Збірник тез та доповідей міжнародної конференції "Енергетичні установки та альтернативні джерела енергії". (11–12.03.24, м. Харків), . – Х. : Бровін О.В., 2024. – С. 81-83.

11. Рудик Ростислав, Сальніков Роман, Біданець Сергій, Вірченко Віктор. Вивчення шляхів підвищення ефективності роботи обладнання для приготування бетонних розчинів. Матеріали VII Всеукраїнської науково-технічної конференції «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки» (25.04.24, м. Полтава), . – Полтава : Нац. ун-т ім. Юрія Кондратюка, 2024. – С. 103.

12. Рудик Ростислав, Вірченко Віктор, Сальніков Роман, Біданець Сергій. Вплив лопатки на змішування бетонної суміші. Тези 76-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Полтава, 14 трав.–23 трав. 2024 р.). – Т. 1. – С. 270–271.

13. Рудик Ростислав, Вірченко Віктор, Сальніков Роман, Біданець Сергій. Розроблення методики та обладнання для приготування бетонних сумішей у гравітаційних змішувачах. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Енергоощадні машини і технології» (Київ, 22-24 трав. 2024 р.). – К.: КНУБА, 2024. – С. 12-15.

14. Рудик Ростислав, Вірченко Віктор, Сальніков Роман, Кузуб Юрій. Оптимізація енерговитрат бетонозмішувача за допомогою аналізу часового розподілу змішування. Матеріали VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту

та будівельної техніки» (24 квіт. 2025 р., м. Полтава). – Полтава : Нац. ун-т ім. Юрія Кондратюка, 2025. – С. 106–107.

15. Рудик Ростислав, Вірченко Віктор, Сальніков Роман, Кузуб Юрій. Визначення основних факторів, що впливають на потужність у гравітаційному змішувачі. Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції «Енергоощадні машини і технології» (Київ, 20-21 трав. 2025 р.). – К. : КНУБА, 2025. – С. 36-39.

16. Рудик Ростислав, Вірченко Віктор. Research on energy efficiency in gravity concrete mixing with oscillatory drum motion. Матеріали XIX всеукраїнської науково-технічної конференції здобувачів вищої освіти «сталий розвиток міст: поствоєнний період» (Харків, 28-29 квітня 2026 р.). – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, ч. 2, – С. 79-81.

17. Рудик Ростислав, Сальніков Роман, Вірченко Віктор. Дослідження процесу змішування бетонних сумішей в змішувачі з осциляційним рухом робочого органа. Тези 78-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Полтава, 15 трав.–22 трав. 2026 р.). – Т. 1. – С. 246–247.

Апробація результатів дослідження.

Результати дисертаційної роботи пройшли достатню апробацію на 12 наукових та науково-практичних конференціях, серед яких 4 міжнародні та 8 всеукраїнських. Зокрема, результати досліджень доповідалися на Міжнародних науково-практичних конференціях «Енергоощадні машини і технології» (Київ, 2024–2026), міжнародній конференції «Енергетичні установки та альтернативні джерела енергії» (Харків, 2024), Всеукраїнських науково-технічних конференціях «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки» (Полтава, 2023–2025), Всеукраїнській науково-технічній конференції здобувачів вищої освіти «Сталий розвиток міст: повоєнний період» (Харків, 2026), а також щорічних наукових конференціях професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (2023–2026).

Оцінка структури дисертації, її мови та стилю викладення.

Дисертація характеризується логічною послідовністю викладу матеріалу, чіткістю формулювань та відповідає вимогам, що висуваються до наукових праць. Робота написана грамотною науковою мовою із коректним використанням сучасної технічної термінології. Структура дисертації включає вступ, чотири розділи, загальні висновки, список використаних джерел та додатки, що забезпечує повне розкриття поставленої мети та завдань дослідження. Основний зміст дисертації викладено на 161 сторінці, робота містить достатню кількість рисунків, таблиць і додатків, які наочно ілюструють отримані результати.

Дисертація Рудика Р.Ю. є самостійно виконаною, завершеною науково-дослідною працею, у якій отримано нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності вирішують актуальне науково-прикладне завдання підвищення ефективності процесу приготування бетонних сумішей шляхом удосконалення конструкції та режимів роботи автономного мобільного бетонозмішувального обладнання. За своїм змістом, науковим рівнем, актуальністю та практичним значенням дисертація відповідає вимогам Порядку присудження ступеня доктора філософії. Основні результати дослідження повною мірою висвітлені у 17 наукових працях, у тому числі у статтях, опублікованих у фахових наукових виданнях України, виданні, що індексується у міжнародній наукометричній базі Scopus, патентах України на корисну модель та матеріалах наукових конференцій.

Загальний висновок:

Враховуючи вищенаведене, дисертаційна робота Рудика Ростислава Юрійовича на тему: «Обґрунтування параметрів роботи автономного універсального мобільного малогабаритного обладнання для приготування бетону», що представлена до розгляду на розширеному засіданні кафедри галузевого машинобудування та мехатроніки Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», відповідає вимогам щодо оформлення дисертацій, затвердженим наказом Міністерства освіти і науки України №40 від 12.01.2017 р. (зі змінами).

Дисертаційна робота та наукові публікації здобувача повністю відповідають вимогам пунктів 6–9 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 р.

На підставі отриманих наукових результатів, їх належної апробації, практичного впровадження та повноти висвітлення в наукових публікаціях дисертаційна робота Рудика Ростислава Юрійовича на тему «Обґрунтування параметрів роботи автономного універсального мобільного малогабаритного обладнання для приготування бетону» може бути рекомендована до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді для здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування».

Головуючий на розширеному засіданні
кафедри галузевого машинобування
та мехатроніки,
професор кафедри галузевого
машинобудування та мехатроніки,
доктор технічних наук, професор Богдан КОРОБКО

Рецензент,
доцент кафедри галузевого
машинобудування та мехатроніки,
кандидат технічних наук, доцент Євген ВАСИЛЬЄВ

Рецензент,
доцент кафедри галузевого
машинобудування та мехатроніки,
кандидат технічних наук, доцент Микола НЕСТЕРЕНКО