ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з наукової роботи
Національного університету
«Полтавська політехніка
Імені Юрія Кондратюка»
_____ Олена СТЕПОВА
«30» 06 2026 р.

ВИСНОВОК

про наукову новизну, теоретичне та практичне значення результатів дисертації Михайлика Вадима Григоровича на тему «Обґрунтування параметрів робочих процесів гідроприводного однопоршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором пульсації тиску», що подається на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 133 «Галузеве машинобудування»

Актуальність теми.

Актуальність дисертаційного дослідження зумовлена необхідністю підвищення ефективності процесів перекачування та нанесення розчинних сумішей на оброблювальні поверхні будівельних конструкцій під час оздоблювальних робіт в умовах будівельного майданчика.

Актуальність створення сучасного універсального розчинонасоса обумовлена також постійним розширенням асортименту та структури будівельних сумішей. У сучасному будівництві широко використовуються цементні, цементно-клейкі, цементно-вапняні, гіпсові, полімермодифіковані, теплоізоляційні, вогнезахисні та декоративні розчини, які мають різні фізико-механічні та реологічні властивості. Сучасні конструкції насосів не в повній мірі забезпечують ефективне транспортування таких сумішей без порушення їх структури, розшарування або втрати технологічних характеристик. Це потребує конструюванню та створенню універсальних насосних систем, які будуть здатні стабільно транспортувати з широким спектром сучасних будівельних сумішей.

Важливими чинниками є підвищення вимог до продуктивності, об'ємного ККД, зниженого рівня ступеня пульсацій тиску та подачі, що впливає безпосередньо на якість виконання оздоблювальних робіт,

підвищення енергоефективності розчинонасосів, а також забезпечення довговічності та надійності розчинонасосів.

Для України актуальність створення сучасних з високими експлуатаційними можливостями розчинонасосів додатково визначається необхідністю масштабного нового будівництва, реконструкції повоєнного та післявоєнного відновлення житлових, громадських і промислових об'єктів. Виконання значних обсягів оздоблювальних робіт потребує високопродуктивного, мобільного, енергоефективного та надійного обладнання, здатного забезпечити якісне нанесення сучасних будівельних сумішей у різних умовах експлуатації.

Таким чином, актуальність дослідження полягає у необхідності розроблення та наукового обґрунтування конструкції **сучасного об'ємного розчинонасоса, який є основним технологічним засобом механізації оздоблювальних робіт** і складовою штукатурного агрегату, від технічної досконалості якого залежать продуктивність праці, якість оздоблювальних робіт, економічність будівельного виробництва та надійність технологічного процесу. Саме тому розроблення нових конструкцій розчинонасосів, спрямованих на підвищення продуктивності, довговічності, енергоефективності, автоматизації та універсальності застосування, є одним із найважливіших напрямів розвитку сучасного будівельного машинобудування та механізації оздоблювальних процесів.

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

У дисертаційній роботі виконано обґрунтування параметрів роботи гідроприводного однопоршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором пульсації тиску для перекачування та подачі розчинної суміші зі зниженим рівнем ступенем пульсацій тиску подачі. Обґрунтованість нових положень, висновків та рекомендацій у роботі забезпечено застосуванням законів класичної механіки, конкретно поставлених завдань, застосуванням математичних методів та математичним аналізом. Достовірність наукових новітніх результатів роботи обумовлена застосуванням апробованих методик теоретико-експериментальних досліджень, адекватністю фізичних і математичних моделей, обґрунтованим вибором засобів і пристосувань, контрольно-

вимірювальної апаратури та обробкою експериментальних даних із застосуванням методик планування експерименту і математичної статистики. Дослідження проводились з використанням натурного зразка розчинонасоса, а також випробувальних стендів. Адекватність аналітичних досліджень порівнювалася з результатами чисельного розрахунку з результатами даних фізичного експерименту у лабораторних умовах, що включають режими роботи розчинонасоса з гідравлічним приводом.

Основні результати дослідження, ступінь їх наукової новизни та значущості.

Дисертаційна робота містить вирішення актуального науково-прикладного завдання щодо обґрунтування параметрів робочих процесів гідроприводного однопоршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором пульсації тиску, спрямованого на підвищення продуктивності процесу подачі розчинних сумішей, рівномірності подачі, зниження енерговитрат, покращення якості нанесення розчинних сумішей на оздоблювальні поверхні.

Наукова новизна результатів полягає у наступному:

– уперше теоретично визначено вплив закону руху робочого органу від гідравлічного привода та конструкції комбінованого компенсатора пульсації тиску, що досліджуються, на формування залежності тиску подачі, рівень ступеню пульсацій тиску розчину та проведено порівняльний аналіз з однопоршневим розчинонасосом з комбінованим компенсатором збільшеного об’єму.

– теоретично досліджено роботу акумулювання розчину з компенсатора під час процесу його повної розрядки та зниження тиску газу в такті всмоктування розчинонасосом для визначення конструктивної повної ємності, приведеного об’єму до атмосферних умов.

– теоретично досліджено процеси дифузійної проникності матеріалу замкненої камери компенсуючого пристрою, поверхнею ущільнень при контакті з газовою і рідинною фазами залежно від температури і напруження.

– встановлено залежності для визначення основних параметрів роботи гідроприводного розчинонасоса, що досліджуються та визначено кількісні показники: ступінь пульсацій тиску подачі, продуктивності, об’ємного ККД,

витрати енергоживлення, які підтверджено багатофакторним експериментом та проведено порівняльний аналіз робочих процесів розчинонасоса з електромеханічним приводом.

– визначено жорсткість спрацювання замкненої камери (пневмобалона) компенсатора, через вертикальне стискування, під час його спрацювання та його швидкість затухання коливань (вібропоглинання).

– визначено відносне насичення повітрям вільної камери компенсатора.

Наукова значущість роботи визначається розвитком теоретичних основ процесів транспортування по трубах розчинних сумішей гідроприводним однопоршневим розчинонасосом з комбінованим компенсатором пульсації тиску та створенням наукового підґрунтя для розроблення автономного насосного обладнання нового покоління, що забезпечує підвищення ефективності виконання оздоблювальних робіт у різних умовах будівництва.

Практичне значення роботи.

Практична цінність результатів дослідження підтверджується можливістю їх безпосереднього застиосування під час проєктування, модернізації та експлуатації гідроприводного однопоршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором пульсації тиску. Запропонований розчинонасос з застосуванням у конструкції гідропривода, який забезпечує постійну швидкість робочого органа, а також впровадження нової конструкції комбінованого компенсатора пульсації тиску забезпечує рівномірну подачу розчинної суміші різної рухомості за цикл роботи, з низьким рівнем ступеня пульсацій тиску подачі, високим рівнем продуктивності та об'ємного ККД, зниженим рівнем енергоспоживання.

Отримані математичні моделі, регресійні залежності та раціональні режими роботи можуть бути використані при інженерних розрахунках, конструюванні нових машин, виборі раціональних параметрів технологічного процесу та модернізації існуючих насосів одинарної дії.

Запропоновані технічні рішення сприяють підвищенню продуктивності виконання, штукатурних так і оздоблювальних робіт бетонних робіт, зниженню експлуатаційних витрат, розширенню можливостей насосного обладнання в умовах індивідуального, ремонтного,

малогабаритного промислового та цивільного будівництва. Практичне використання результатів дослідження забезпечує підвищення технологічної ефективності процесів транспортування будівельних сімішей та створює передумови для подальшого розвитку насосного обладнання.

На основі отриманих результатів теоретико-експериментальних досліджень створена методика визначення основних параметрів роботи гідроприводного однопоршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором пульсації тиску, яка дозволила розробити документацію на дослідно-виробничий зразок машини.

Дослідно-виробничий зразок агрегату використовувався під час реконструкції складського приміщення ТОВ «КОНТУР БУД ЛТД" по вул. Буровиків, 4, в м. Полтава.

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 у фахових виданнях України:

1. Визначення ступеня пульсацій тиску подачі розчину розчинонасосами залежно від конструктивних особливостей / М.В. Шаповал, В.Г. Михайлик − Науковий вісник будівництва. – 2025. – Вип. 112. – С. 338-347

https://doi.org/10.33042/2311-7257.2025.112.1.42 (*Особистий внесок здобувача:* визначено ступеня пульсацій тиску подачі розчину, що

впливають на роботу розчинонасоса)

2. Шаповал, М., & Михайлик, В. (2025). Теоретичні дослідження роботи розчинонасосів з різними конструктивними особливостями приводів. Техніка будівництва, (42), 14–26.

https://doi.org/10.32347/tb.2025-42.0502 (*Особистий внесок здобувача:* встановлено залежності закону руху робочого органа розчинонасоса та проведено порівняльний аналіз робочих процесів, розчинонасосів з різними приводами)

3. В.Г. Михайлик, М.В. Шаповал Визначення потужності гідроприводного однопоршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму. Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. Науковий журнал. – Луцьк: ЛНТУ, 2025.– №1(24).– С. 291-302.

https://doi.org/10.36910/automash.v1i24.1735 (*Особистий внесок здобувача:* визначено кількісні показники залежності потужності гідроприводного однопоршневого розчинонасоса залежно від закону руху робочого органа)

4. Шаповал М.В. Аналіз конструкції гідроприводного розчинонасоса з різними комбінованими компенсаторами / М.В. Шаповал, В.Г. Михайлик, А.І. Криворот // Технічні науки та технології. – 2025. – № 1 (39). – С. 98-108. https://doi.org/0.25140/2411-5363-2025-1(39)-98-108. (*Особистий внесок здобувача:* встановлено конструктивні зміни комбінованого компенсатора пульсації тиску)

5. Михайлик, В. (2025). Дослідження потоку розчину у робочій камері та клапанних вузлах під час роботи розчинонасоса. Техніка будівництва, (43), 63–75. https://doi.org/10.32347/tb.2025-43.0607

(*Особистий внесок здобувача:* встановлено та визначено на основі законів руху твердого тіла в структурованих рідинах закони руху кульок клапанів розчинонасоса)

6. Михайлик В.Г., Визначення об'єму ємності комбінованого компенсатора за роботою акумулювання розчину однопоршневого гідроприводного розчинонасоса / В.Г. Михайлик, М.В. Шаповал, А.І. Криворот // Наукові нотатки. Луцьк, 2025, №84 158-165 https://doi.org/10.36910/775.24153966.2025.84.25 (*Особистий внесок здобувача:* встановлено та визначено теоретичні залежності визначення

об'єму ємності комбінованого компенсатора за роботою акумулювання розчину)

7. В.Г. Михайлик Порівняльний аналіз експериментальних досліджень ступеня пульсацій тиску розчинонасосів гідроприводного з комбінованим компенсатором пульсації тиску та з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму / В.Г. Михайлик, М.В. Шаповал // Техніка будівництва, (43), 314-325. https://doi.org/10.33042/2311-7257.2026.114.1.34 (*Особистий внесок здобувача:* проведено експериментальні дослідження визначення ступеня пульсацій тиску розчину у трубопровід гідроприводним розчинонасосом)

Праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

8. Гідравлічний однопоршневий розчинонасос з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму [Текст] / М.В. Шаповал, В.В. Вірченко, А.І. Криворот, В.Г. Михайлик // Матеріали та технології в інженерії (МТІ-2023): інженерія, матеріали, технології, транспорт: збірник наукових доповідей міжнародної конференції, Луцьк, Україна, 16–18 травня 2023 р. – Луцьк : Вежа-Друк, 2023. – С. 270-272. (*Особистий внесок здобувача:* виконано конструктивні зміни під гідропривод розчинонасоса)

9. Доцільність використання гідропривода у розчинонасосах одинарної дії / М.В. Шаповал, В.В.Вірченко, В.Г. Михайлик // Матеріали VI Всеукраїнської науково-технічної конференції «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки» (11 травня 2023 року, м. Полтава) [Текст] / ред.: М.М. Нестеренко – Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2023. – С. 38-40. (*Особистий внесок здобувача:* виконано аналіз доцільності застосування гідропривода у конструкції однопоршневого розчинонасоса)

10 Шаповал М.В. Доцільність використання гідропривода в однопоршневому розчинонасосі з комбінованим компенсатором тиску / М.В. Шаповал, В.Г. Михайлик // Тези 75-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (Полтава, 02 трав.–25 трав. 2023 р.). – Т. 1. – С. 275–277. (*Особистий внесок здобувача:* виконано конструктивні заходи застосування аналогової концепції гідропривода у конструкції однопоршневого розчинонасоса)

11 Шаповал М.В. Доцільність застосування гідропривода у складі однопоршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором об'єму / М.В. Шаповал, В.Г. Михайлик // Академічна й університетська наука: результати та перспективи : зб. наук. пр. XVII Міжнар. наук.–практ. конф., 12 – 13 груд. 2024 р. – Полтава: Нац. ун–т ім. Ю. Кондратюка, 2024. – С. 510–512. (*Особистий внесок здобувача:* виконано конструктивні заходи застосування аналогової концепції гідропривода у конструкції однопоршневого розчинонасоса)

12 Шаповал М.В. Доцільність використання нових конструкцій комбінованих компенсаторів для зиження пульсацій тиску у поршневих розчинонасосах одинарної дії / М.В. Шаповал, Р.Ю. Сальніков, В.Г. Михайлик // «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки»зб. наук. пр. VII Всеукр. наук.-техн. конф., 25 квітня 2024 р. – Полтава: Нац. ун–т ім. Ю. Кондратюка, 2024. – С. 47–52. (*Особистий внесок здобувача:* розробка конструкцій компенсуючих пристроїв у складі гідроприводного однопоршневого розчинонасоса)

13 Шаповал М.В., Михайлик В.Г. Створення нових конструкцій комбінованих компенсаторів у поршневих розчинонасосах одинарної дії / Шаповал М.В., Михайлик В.Г. // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем (КЗЯТПС – 2024): матеріали тез доповідей XIV Міжнародної науково-практичної конференції (м. Чернігів, 23 - 24 травня 2024 р.) : у 1 т. / Національний університет «Чернігівська політехніка» [та ін.] ; відп. за вип.: Єрошенко Андрій Михайлович [та ін.]. – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2024. – Т. 1. С. 279–281. (*Особистий внесок здобувача:* розробка конструкцій компенсуючих пристроїв у складі гідроприводного однопоршневого розчинонасоса)

14 Шаповал М. В. Михайлик В. Г. Визначення відносного насичення повітрям вільної камери компенсатора. // Матеріали VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки» (Полтава, 24 квіт. 2025 р.).–Полтава: Нац. ун-т ім. Ю. Кондратюка, 2025.–Т. 1.– С. 79–82. (*Особистий внесок здобувача:* проведення експериментальних досліджень визначення відносного насичення повітрям вільної камери компенсатора);

15 Шаповал М.В Порівняльні дослідження визначення потужності поршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором збільшеного

об'єму з різними типами приводів. / Шаповал М.В., Михайлик В.Г. // Матеріали VI Міжнар. наук.-практ. конф. «Енергоощадні машини і технології» (м. Київ, 20-21 трав. 2025 р.). – Київ: Київський національний університет будівництва і архітектури, 2025, С. 93-96. (*Особистий внесок здобувача:* проведення експериментальних досліджень визначення потужності поршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором збільшеного об'єму з різними типами приводів).

16. Михайлик В. Г., Шаповал М.В., Дослідження дифузійної проникності середовища матеріалу замкненої камери компенсуючого пристрою Матеріали IX Всеукраїнської науково-технічної конференції «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки» (30 квітня 2026 року, м. Полтава) /– Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2026. – 16-20 с.

17. Михайлик В. Г., Шаповал М.В., Аналіз процесу виникнення тиску подачі розчину у гідравлічній частині гідроприводного розчинонасоса методом комп'ютерного моделювання Матеріали IX Всеукраїнської науково-технічної конференції «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки» (30 квітня 2026 року, м. Полтава) /– Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 2026. 23-26 с.

Апробація результатів дослідження.

Результати дисертаційної роботи пройшли достатню апробацію на 10 наукових та науково-практичних конференціях, серед яких 4 міжнародні та 4 всеукраїнських. Зокрема, результати досліджень доповідалися на:
75-й науковій конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету на базі Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», у період з 01 травня по 26 травня 2023 року; VI Всеукраїнській науково-технічній конференції «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки», Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (11 травня 2023 року); Міжнародній конференції «Матеріали та технології в інженерії (МТІ-2023): інженерія, матеріали, технології, транспорт», Луцький національний технічний університет (16-18

травня 2023 р.); VII Всеукраїнській науково-технічній конференції «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки», Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (25 квітня 2024 р); 76-а науковій конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету на базі Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (14 травня-25 травня 2024 р); XIV Міжнародній науково-практичної конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем», НУ «Чернігівська політехніка» (23-24 травня 2024 р., м. Чернігів); XVII Міжнародній науково-практичній конференції «Академічна й університетська наука: результати та перспективи», Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (12-13 груд. 2024 р.); VIII Всеукраїнській науково-технічна конференції «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки», Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (24 квітня 2025 р); VI Міжнародній науково-практичній конференції «Енергоощадні машини і технології», Київський національний університет будівництва і архітектури (20-21 трав. 2025 р., м. Київ), IX Всеукраїнській науково-технічній конференції «Створення, експлуатація і ремонт автомобільного транспорту та будівельної техніки» (30 квітня 2026 року, м. Полтава) /– Полтава: Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка», 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.

Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, загальних висновків і списку використаних літературних джерел із 129 найменувань,

має 215 сторінки машинописного тексту, 72 рисунків, 30 таблиці та 5 додатків

Дисертація Михайлика В.Г. 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 транспортування розчинних сумішей шляхом удосконалення конструкції та режимів роботи гідроприводного однопоршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором пульсації тиску. 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, та матеріалах наукових конференцій.

Загальний висновок:

Враховуючи вищенаведене, дисертаційна робота Михайлика Вадима Григоровича на тему: «Обґрунтування параметрів робочих процесів гідроприводного однопоршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором пульсації тиску», 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 Михайлика Вадима Григоровича на тему «Обґрунтування параметрів робочих процесів гідроприводного

однопоршневого розчинонасоса з комбінованим компенсатором пульсації тиску» 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