

ВИСНОВОК

Розробка акрил-уретанових покриттів із покращеними експлуатаційними характеристиками для текстильних матеріалів технічного призначення

(тема дисертації)

Колодій Артем Ігорович

(прізвище, ім'я та по-батькові здобувача)

за спеціальністю Спеціальність 161 Хімічні технології та інженерія

(шифр, назва спеціальності)

галузь знань 16 Хімічна та біоінженерія

(шифр, назва галузі знань)

Кафедра а хімічних технологій та інженерії

(назва кафедри)

Київського національного університету технологій та дизайну

Актуальність теми та її зв'язок із планами науково-дослідних робіт.

Актуальність роботи зумовлена з одного боку потребою в розширенні асортименту текстильних матеріалів технічного призначення шляхом нанесення полімерного покриття, з іншого боку підвищеними екологічними вимогами до покриттів, що вимагає від виробників повної відмови від використання органічних розчинників і перехід на водні системи. Для текстильних матеріалів технічного призначення важливо не лише забезпечити міцність або водостійкість, а сформувати комплекс властивостей: еластичність, стійкість до дії температури, вологи, механічних навантажень і збереження експлуатаційного комфорту. Акрилові та поліуретанові дисперсії широко застосовуються як плівкоутворювачі, але кожен полімер має свої переваги і недоліки. Тому перспективним є поєднання акрилової та уретанової складових в одному гібридному матеріалі для забезпечення комплексу експлуатаційних властивостей.

Зв'язок теми дослідження з планами науково-дослідних робіт.

Дисертаційна робота виконувалась відповідно до напряму науково-дослідної роботи кафедри хімічних технологій та ресурсозбереження Київського національного університету технологій та дизайну згідно з тематичним планом НДДКР КНУТД на 2022–2026 рр. Окремі результати дисертаційного дослідження отримано в межах господарчого договору з ТОВ «ТОРГОВИЙ ДІМ “ФОМТЕК”» на тему: «Розробка технологічних параметрів функціоналізації волокнистих матеріалів із застосуванням поліуретанів» від 14.10.2025 р.

Особистий внесок здобувача в отриманні наукових результатів полягає в аналізі науково-технічної і патентної літератури за темою

роботи, опрацюванні методик експерименту, виконанні експериментальних досліджень, обробці та аналізі одержаних результатів, у формулюванні в співавторстві з науковим керівником мети, задач і висновків по роботі. Здобувачем проведено аналіз полімерних дисперсій, досліджено їх сумісність, плівкоутворювальну здатність, механічні, фізико-хімічні та термічні властивості. Визначено раціональне співвідношення акрилової та поліуретанової складових, інтерпретовано результати ІЧ-спектроскопії, ДТА і ДСК, розроблені технологічні параметри оздоблення текстильних матеріалів акрил-уретановими дисперсіями. Постановку завдань досліджень та обговорення результатів проведено разом з науковим керівником.

Особистий внесок автора у працях, опублікованих у співавторстві, полягає в аналізі науково-технічної інформації, постановці завдань досліджень, участі у виконанні експериментів, узагальненні отриманих результатів, формулюванні висновків.

Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків, рекомендацій, які захищаються. Обґрунтованість і достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій забезпечено коректним формулюванням мети та завдань дослідження. Достовірність отриманих результатів підтверджено застосуванням комплексу взаємодоповнювальних методів дослідження, зокрема визначенням фізико-механічних властивостей полімерних плівок, їх стійкості до дії води, органічних розчинників і температури, а також використанням ІЧ-спектроскопії, ДТА та ДСК для встановлення характеру взаємодії між акриловою та поліуретановою складовими. Експериментальні дані узгоджуються між собою, підтверджують закономірності формування акрил-уретанових покриттів і є достатніми для обґрунтування висновків щодо раціонального складу композицій та технологічних параметрів оздоблення текстильних матеріалів технічного призначення.

Основні результати дослідження, ступінь їх науково новизни та значущості.

Отримані в процесі дослідження наукові результати в сукупності дозволили розв'язати важливе науково-прикладне завдання — встановлення закономірностей формування акрил-уретанових полімерних покриттів гібридного типу для створення текстильних матеріалів технічного призначення з покращеним комплексом експлуатаційних характеристик. При цьому *вперше* проведене комплексне порівняльне дослідження акрил-уретанових покриттів на водній основі за різного вмісту полімерних складових. Із застосуванням методів ІЧ спектроскопії, ДСК і ДТА доведено, що в процесі формування акрил-уретанових покриттів гібридного типу на водній основі за вмісту поліуретану до 30% полімерні

дисперсії утворюють напіввзаємопроникну мережу акрилових і уретанових сегментів на молекулярному рівні. Це забезпечує формування комплексу властивостей, що створює серйозні переваги для використання таких гібридних систем для текстильних матеріалів технічного призначення.

Доведено вплив вмісту поліуретану в складі акрил-уретанової композиції на зміну показників міцності та еластичності. Присутність до 30% поліуретанів в акрил-поліуретановій композиції забезпечує підвищення межі міцності плівки до 12,9 МПа при одночасному збільшенні її еластичності до 420%, на відміну від плівки з акрилової дисперсії (межа міцності 10,5 МПа і відносне видовження 233,3%).

Встановлено, що підвищення межі міцності плівок водночас із збереженням еластичності може бути наслідком утворення оптимізованої морфологічної структури, що характеризується більш рівномірним розподілом жорстких поліуретанових сегментів, менш щільно зшитих за рахунок участі акрилової складової. Така структура набуває ознак напіввзаємопроникної полімерної мережі (semi-IPN), в якій еластичність плівки забезпечується переважно поліефірними м'якими сегментами поліуретану, тоді як поліакрилатна складова виконує армувальну функцію та підвищує міцність матеріалу.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що запропонована технологія оздоблення текстилю акрил-уретановими дисперсіями дозволить розширити асортимент текстильних матеріалів технічного призначення завдяки формуванню комплексу властивостей. Впровадження розробленої технології на діючих підприємствах не вимагає встановлення додаткового обладнання, а заміна поліуретанових покриттів на акрил-уретанові дозволить здешевити технологічний процес.

Використання водних акрил-уретанових дисперсій узгоджується з міжнародними принципами «зеленої» хімії та вимогами екологічного менеджменту, оскільки дозволяє суттєво знизити викиди летких органічних сполук у навколишнє середовище чим зменшити негативний вплив на довкілля та покращити безпеку виробничих процесів.

Результати роботи можуть бути використані для розроблення матеріалів для спецодягу, та військового спорядження. Практичну спрямованість дослідження підтверджено виконанням роботи в межах господарчого договору з ТОВ «ТОРГОВИЙ ДІМ «ФОМТЕК»» щодо функціоналізації волокнистих матеріалів із застосуванням поліуретанів (підтверджено відповідним Актом).

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

Основні положення і результати дисертаційного дослідження відображено у 11 наукових роботах, з них 5 статей у наукових фахових

виданнях України; 2 статті у наукових монографіях за результатами конференцій і 4 тези доповідей на Всеукраїнських та Міжнародних наукових конференціях. В цілому, опубліковані наукові роботи достатньою мірою відображають зміст дисертаційного дослідження, основні його результати та наукову новизну. Наукові публікації відповідають вимогам п. 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44).

1. Колодій, А., Плаван, В., Ляшок, І. (2026). Регулювання фізико-механічних властивостей акрил-уретанових полімерних матеріалів. *Технології та інжиніринг*, 27(1), 38–46. <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2026.1.4>

Фахове видання

Особистий внесок здобувача: постановка задачі дослідження, проведення експерименту, аналіз отриманих даних, обговорення результатів, підготовка статті до друку.

2. Плаван, В., Колодій, А., Охмат, О. (2025). Аналіз плівкоутворювальної здатності полімерних дисперсій для створення гібридних покриттів. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, 351(3.1), 428-433. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-351-52>

Фахове видання

Особистий внесок здобувача: виконання експериментальних досліджень щодо визначення плівкоутворювальної здатності полімерних дисперсій, обговорення отриманих результатів, формулювання висновків, підготовка статті до друку.

3. Колодій, А., Плаван, В. (2025). Водонепроникні дихаючі полімерні покриття для текстилю: їх властивості та особливості отримання. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, 359(6.1), 301-308. <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-359-41>

Фахове видання

Особистий внесок здобувача: аналіз науково-технічної літератури, формулювання висновків, підготовка статті до друку.

4. Плаван В., Колодій А., Охмат О., Бойченко А., Латишев Д. Порівняльна оцінка полімерних дисперсій для функціоналізації поверхні волокнистих матеріалів. *Технології та інжиніринг*, 2024, №4, с. 102–110. <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2024.4.10>

Фахове видання

Особистий внесок здобувача: виконання експериментальних досліджень, обговорення отриманих результатів, формулювання висновків, підготовка статті до друку.

5. Плаван В. П., Іщенко О. В., Тарасенко Н. В., Будах Ю. О., Колодій А. І. Застосування наповнених дисперсій водорозчинних полімерів для функціоналізації волокнистих матеріалів *Технології та інжиніринг*. 2023, 1(12). С. 73-85. DOI: <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2023.1.7>

Видання

Особистий внесок здобувача: аналіз науково-технічної літератури щодо застосування водорозчинних полімерів для функціоналізації волокнистих матеріалів, формулювання висновків, підготовка статті до друку.

6. **Artem Kolodiy**, Viktoriia Plavan, Virgilijus Valeika, Iryna Liashok. Adjusting the mechanical behavior of acrylic-urethane polymer systems / Book of Abstract International Scientific Conference «Chemistry and Chemical Technology-2026», (22nd May, 2026, Kaunas, Lithuania), p.99.

Особистий внесок здобувача: виконання експериментальних досліджень щодо визначення фізико-механічних властивостей полімерних плівок, обговорення отриманих результатів, формулювання висновків, підготовка тез доповіді і презентації.

7. **Колодій А.І.**, Плаван В.П., Охмат О.А., Ляшок І.О. Визначення раціонального співвідношення полімерних дисперсій у складі акрил-уретанових покриттів для оптимізації їх експлуатаційних характеристик. Тези доповіді XVI Міжнародної науково-практичної конференції «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем», 21-22 травня 2026 р. м. Чернігів, С. 47-48.

Особистий внесок здобувача: виконання експериментальних досліджень щодо визначення фізико-механічних властивостей полімерних плівок та встановлення раціонального співвідношення компонентів у складі акрил-уретанових покриттів, обговорення отриманих результатів, формулювання висновків, підготовка тез доповіді і презентації.

8. **Колодій А.І.**, Плаван В.П., Могілевич Р.В., Ляшок І.О. Принципи і підходи «зеленої» хімії в оздобленні волокнистих матеріалів. Інноваційні матеріали та технології: біотехнологія, прикладна хімія, екологія: збірник тез II Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 95-річчю Київського національного університету технологій та дизайну, 30-31 жовтня 2025 року / упор. : Мокроусова О. Р., Плаван В. П., Майстренко Л. А. – Київ : КНУТД, 2025. – С. 151.

Особистий внесок здобувача: аналіз сучасних тенденцій розвитку технологій оздоблення волокнистих матеріалів в контексті «зеленої» хімії, формулювання висновків, підготовка тез доповіді до друку.

9. **Артем Колодій**, Вікторія Плаван. Еластичні полімерні покриття для волокнистих матеріалів. Збірник наукових праць: XX Наукова конференція “Львівські хімічні читання – 2025” (Львів, 2–4 червня 2025 р.). – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2025.

Особистий внесок здобувача: аналіз сучасних тенденцій розвитку технологій оздоблення волокнистих матеріалів, формулювання висновків, підготовка тез доповіді до друку.

10. В. П. Плаван, **А.І. Колодій**, Д.М. Бойчук. Оздоблювальні покриття на водній основі: екологічні, економічні і технологічні особливості / Освіта для сталого майбутнього: екологічні, технологічні, економічні і соціокультурні

питання: колективна монографія/ за редакцією В.П. Плаван, А.О. Касич, О.О. Бутенко. – К.: КНУТД, 2023, С. 197-202.

Особистий внесок здобувача: аналіз екологічних аспектів сучасних технологій оздоблення волокнистих матеріалів, формулювання висновків, підготовка тез доповіді до друку.

11. **A. Kolodiy, V. Plavan, Y. Budash, S. Titarenko.** Improving the properties of polyurethane compositions by inorganic and organic additives / Advanced polymer materials and technologies: recent trends and current priorities: collective monograph / edited by V. Levytskyi, V. Plavan, V. Skorokhoda, V. Khomenko. – Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House, 2022. – p. 88-91.

Особистий внесок здобувача: аналіз властивостей поліуретанових матеріалів та способів їх модифікації, формулювання висновків, підготовка тез доповіді до друку.

Апробація результатів дослідження. Основні положення і результати дисертаційної роботи доповідались, обговорювались та здобули позитивну оцінку на міжнародній та всеукраїнських науково-практичних конференціях:

- International Scientific Conference Chemistry and Chemical Technology-2026, 22nd May, 2026, KTU, Kaunas, Lithuania.
- XVI Міжнародна науково-практична конференція «Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем», 21 - 22 травня 2026 р. м. Чернігів.
- XX Наукова конференція “Львівські хімічні читання – 2025” (Львів, 2–4 червня 2025 р.), ЛНУ імені Івана Франка, 2025;
- II Міжнародна науково-практична конференція, присвячена 95-річчю Київського національного університету технологій та дизайну, 30-31 жовтня 2025 року, КНУТД;
- Всеукраїнська наукова конференція «Освіта для сталого майбутнього: екологічні, технологічні, економічні і соціокультурні питання», КНУТД, 18 жовтня 2023;
- IV Міжнародна конференція «Advanced polymer materials and technologies», 11 жовтня 2022 року, Львів-Київ.

Оцінка мови та стилю дисертації.

Текст дисертації викладено грамотною технічною мовою, логічно та послідовно. Основні результати адекватно представлені у вигляді рисунків, діаграм і технологічних схем. Структура дисертації, мова та стиль викладення відповідають вимогам до дисертаційних робіт. В цілому дисертація є закінченою науковою роботою, що відповідає спеціальності 161 Хімічні технології та інженерія.

Загальний висновок:

Вважати, що дисертаційна робота Колодія Артема Ігоровича
(ПІБ аспіранта)

«Розробка акрил-уретанових покриттів із покращеними експлуатаційними характеристиками для текстильних матеріалів технічного призначення»,

(назва дисертації)

яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за актуальністю, ступенем новизни, науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам п. 5-9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії (Постанова Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44), вимогам наказу МОН України № 40 від 12.01.2017р. «Про затвердження вимог до оформлення дисертації», та відповідає напяму освітньо-науковій програмі Київського національного університету технологій та дизайну за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія.

Рекомендувати дисертаційну роботу Колодія Артема Ігоровича
(ПІБ аспіранта)

на тему «Розробка акрил-уретанових покриттів із покращеними експлуатаційними характеристиками для текстильних матеріалів технічного призначення», подану на здобуття ступеня доктора філософії до захисту у разовій спеціалізованій вченій раді за спеціальністю 161 Хімічні технології та інженерія.

Головуючий на засіданні,
професор кафедри хімічних технологій
та ресурсозбереження

(підпис)

Сова Н.В.
(ПІБ)

22.06.2026 р.

