

<https://doi.org/10.30857/2786-5371.2026.1.4>

Received: 13.01.2025

Revised: 17.02.2025

Accepted: 09.04.2026

УДК 677.494

Артем КОЛОДІЙ, Вікторія ПЛАВАН, Ірина ЛЯШОК

Київський національний університет технологій та дизайну, Україна

**РЕГУЛЮВАННЯ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ
ВЛАСТИВОСТЕЙ АКРИЛ-УРЕТАНОВИХ
ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ**

Мета. Визначення можливості регулювання фізико-механічних властивостей акрил-уретанових полімерних матеріалів шляхом встановлення раціонального співвідношення компонентів у складі оздоблювальної композиції.

Методика. В роботі використали полімерні матеріали різних типів: CRILAT 4815 (Vinavil, Italy), Impranil DLP-R (Covestro, Germany). Для дослідження властивостей акрил-уретанових композицій, методом поливу з наступним висушуванням і кондиціюванням отримали плівки товщиною $0,2 \pm 0,05$ мм за різного співвідношення сухого залишку акрилової (ПА) і поліуретанової (ПУ) дисперсії. Визначали модуль еластичності, максимальну міцність на розрив та відносне видовження при розтягуванні для акрил-уретанових плівок, а також їх здатність до набухання в етиловому спирті, бутилацетаті, чотирьоххлористому вуглеці.

Результати. Механічну поведінку акрил-уретанових полімерних плівок було проаналізовано у порівнянні з механічною поведінкою чистих поліуретанових і поліакрилатних полімерних плівок. Встановлено, що присутність 30–40% за вмістом сухого залишку поліуретану в акрил-поліуретановій композиції дозволяє досягти підвищення межі міцності плівки до 12,9–13,3 МПа при одночасному збільшенні її еластичності до 420–450%, на відміну від плівки з чистої акрилової дисперсії (межа міцності 10,5 МПа і відносне видовження 233,3%). Ймовірно таке підвищення межі міцності акрил-уретанових систем пов'язане з утворенням додаткових міжмолекулярних зв'язків, що супроводжується зниженням рухливості молекулярних ланцюгів. Можливість сильної міжмолекулярної взаємодії підтверджується підвищенням стійкості акрил-уретанових композицій до дії етилового спирту.

Наукова новизна. За результатами виконаних досліджень можна зробити висновок про те, що змінюючи вміст поліуретанів в акрил-уретанових полімерних плівках можливо забезпечити отримання текстильних покриттів з необхідними фізико-механічними характеристиками.

Практична значимість. Запропоновано застосування водно-дисперсійних акрил-уретанових систем для модифікування поверхні текстилю з метою надання виробам нових функціональних властивостей. Це дає змогу створювати конкурентоспроможні тканини з покращеними стабільними властивостями, зокрема технічного застосування.

Ключові слова: полімерні дисперсії; полімерні покриття; поліакрилат; поліуретан; акрил-уретанові дисперсії; фізико-механічні властивості.

Вступ. Властивості та застосування полімерних систем можна значно змінювати шляхом їх модифікації або кополімеризації з іншими полімерами, щоб характеристики отриманих матеріалів відповідали заздалегідь визначеним стандартам [1]. Таким чином, в останні роки докладаються значні зусилля для використання потенціалу різних кополімерів для змішування, а іноді й посилення корисних властивостей кожного компонента за рахунок послаблення небажаних характеристик [2]. Як показано в роботі [3], застосування сумішей полімерних дисперсій на основі поліуретанів є одним із способів отримання суцільних непористих водонепроникних «дихаючих» полімерних покриттів текстильних матеріалів.

Поліуретани знайшли широке застосування в різних галузях завдяки таким перевагам, як широкий діапазон гнучкості, висока стійкість до стирання та дії хімічних речовин, чудова стабільність у часі, зручність у нанесенні покриттів та догляді за ними, що робить поліуретани широко використовуваним класом полімерів [4, 5]. Незважаючи на видатні характеристики, поліуретани мають і низку недоліків, таких як високі виробничі витрати (головним чином через ізоціанатний компонент) або технологічні ускладнення, що виникають під час синтезу через високу реакційну здатність ізоціанатних груп до низки домішок (наприклад, води).

Наразі вторинні реакції зазвичай усуваються, а простим підходом до отримання матеріалів з покращеними властивостями є введення акрилових фрагментів у поліуретанову матрицю [6].

Традиційно поліакрилати широко використовуються як клеї або для отримання покриттів, оскільки такі полімери характеризуються низькою температурою склоподібного переходу, що робить їх придатними для обробки, оздоблення або очищення [7]. Крім того, широкий вибір доступних акрилових структур дозволяє розробляти та вибирати бажані фізичні властивості, не нехтуючи їх нижчою вартістю порівняно з поліуретанами. З іншого боку, є проблеми, пов'язані із застосуванням поліакрилатів, пов'язані з гнучкістю макромолекулярного ланцюга, що визначає обмежену механічну міцність. Авторами статті [8] пропонується застосування стирол-акрилових і уретанових композицій для покриття текстильних матеріалів, призначених для виготовлення спецодягу. Встановлено, що стирол-акриловий полімер та композиція на основі поліуретану і зшиваючого агента можуть бути використані для створення покриттів на текстильних матеріалах, для яких жорсткість не є основною характеристикою.

Однак, під час формування плівки може виникати проблема несумісності між різними типами полімерів, зокрема акриловими та поліуретановими. Тому актуальним завданням залишається встановлення раціональних співвідношень різних типів полімерів у складі плівки для отримання покриття з відповідними механічними характеристиками.

Постановка завдання. Метою даної роботи є визначення можливості регулювання фізико-механічних властивостей акрил-уретанових полімерних матеріалів шляхом встановлення раціонального співвідношення компонентів у складі оздоблювальної композиції. Кінцевою метою дослідження є розробка технології оздоблення волокнистих матеріалів на основі використання водно-дисперсійних акрилових і уретанових полімерів для надання поліпшених функціональних властивостей.

Результати дослідження та їх обговорення. Важливою особливістю полімерних матеріалів для покриттів текстильних виробів є досягнення хороших механічних властивостей. З цієї причини механічну поведінку вищезгаданих полімерних матеріалів було проаналізовано порівняно з механічною поведінкою чистих поліуретанових і поліакрилатних полімерних плівок.

Методологія дослідження. В роботі використали полімерні матеріали різних типів: CRILAT 4815 (Vinavil, Італія), Impranil DLP-R (Covestro, Німеччина). Вибір матеріалів обумовлений простотою їх застосування, доступністю на ринку, прийнятною ціною.

Акрилова дисперсія на водній основі CRILAT 4815 характеризується дуже малим розміром частинок. CRILAT 4815 не містить алкілфенол-етоксилатів (APEO-FREE), формальдегіду та розчинників, не має запаху. Impranil® DLP-R – це аніонна аліфатична поліефірно-поліуретанова дисперсія, яка підходить для використання у складі текстильних покриттів для верхнього одягу, багажно-технічних виробів. Має хорошу світлостійкість, забезпечує хорошу адгезію, має високий вміст твердих речовин і хорошу стабільність при перемішуванні. Результати порівняльної оцінки полімерних дисперсій різних типів наведені в роботі [9].

Для дослідження властивостей акрил-уретанових композицій, методом поливу з наступним висушуванням і кондиціонуванням отримали плівки товщиною $0,2 \pm 0,05$ мм за різного співвідношення сухого залишку акрилової (ПА) і поліуретанової (ПУ) дисперсії. Більш детально процедура отримання вільних плівок описана в роботі [10].

Визначення механічних властивостей полімерних плівок, ступеню набухання плівок у воді і органічних розчинниках проводили за методиками, наведеними в роботі [10]. Зокрема, визначали модуль еластичності, максимальну міцність на розрив та відносне видовження при розтягуванні для акрил-уретанових плівок, а також їх здатності до набухання в етиловому спирті, бутилацетаті, чотирьоххлористому вуглеці. Отримані дані наведені в табл. 1 і проілюстровані на рис. 1–4.

З аналізу результатів механічних випробувань (рис. 1) полімерних акрил-уретанових плівок можна зробити висновок про те, збільшення вмісту поліуретанів від 1 до 4 масових частин супроводжується підвищенням межі міцності плівок при розтягуванні та їх відносного видовження. Можливо таке підвищення межі міцності акрил-уретанових систем пов'язане з утворенням додаткових міжмолекулярних зв'язків, що супроводжується зниженням рухливості молекулярних ланцюгів.

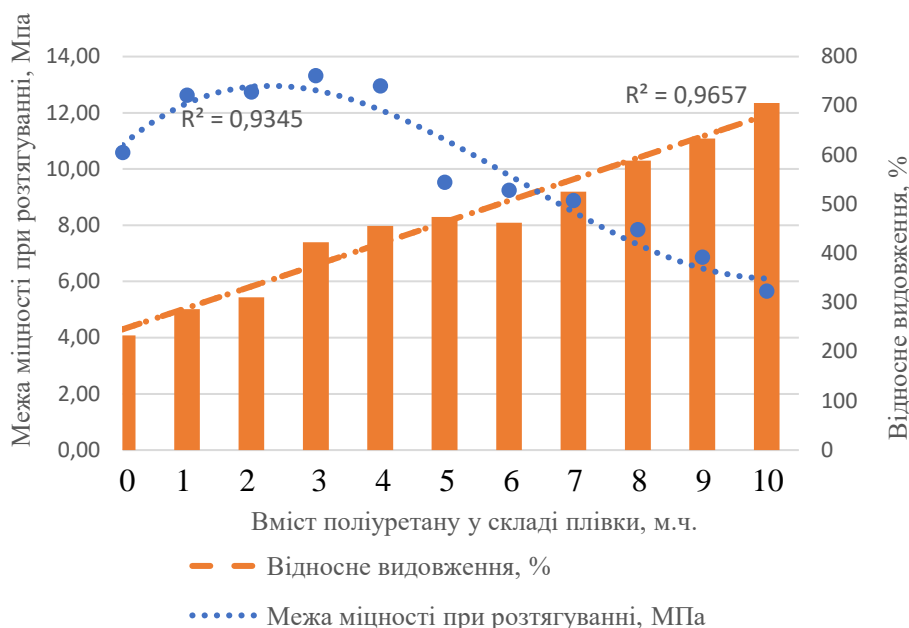


Рис. 1. Результати визначення механічних характеристик плівок за різного вмісту поліуретанів у складі плівки

Можливість сильної міжмолекулярної взаємодії підтверджується підвищенням стійкості акрил-уретанових композицій до дії етилового спирту. Результати визначення ступеню набухання плівок у органічних розчинниках і воді наведені в табл. 1.

Вміст поліуретанів в акрил-уретанових плівках впливає на їх поведінку в розчині етилового спирту. Причин такої поведінки може бути декілька. Загальна структура акрил-уретанових полімерів на відміну від поліакрилатів більш гідрофобна завдяки наявності «жорстких» сегментів поліолів/ізоціанатів на противагу «м'яким» акриловим сегментам. Крім того, акрилові полімери (поліакрилати) мають естерні групи ($-COOR$), які добре взаємодіють зі спиртами. До того ж уретанові групи здатні утворювати водневі зв'язки між собою ($-NH \cdots O=C-$), частково з іншими полярними групами, що дає більш щільну упаковку макромолекул. Відповідно етанолу складніше «розірвати» такі взаємодії і проникнути в полімер.

Акрилові плівки демонструють повну розчинність в етиловому спирті. За вмісту поліуретанів в плівках 1–2 масових частин (м.ч.) також спостерігається повна розчинність плівок в етиловому спирті. За вмісту поліуретанів 3–5 м.ч. спостерігається набухання акрил-уретанових плівок в етиловому спирті, подальше підвищення вмісту поліуретанів в акрилуретанових плівках призводить до їх поступового розчинення. Тобто за вмісту поліуретанів 3–5 м.ч. в структурі плівки міститься вже значна кількість уретанових груп, що призводить до полярної взаємодії з етанолом уретанових груп ($-NH-CO-O-$) через водневі зв'язки, але структура залишається що достатньо зшитою, щоб зберегти цілісність плівки.

Таблиця 1

Результати визначення ступеню набухання плівок у органічних розчинниках і воді

Склад полімерної плівки ПА/ПУ, м.ч.	Ступінь набухання плівок в органічних розчинниках, %			Ступінь набухання плівок у воді, %
	Етиловий спирт	Бутилацетат	Чотирьоххлористий вуглець	
10/0	Розчинилась	Розчинилась	Розчинилась	61,73
9/1	Розчинилась	Розчинилась	Розчинилась	41,19
8/2	Розчинилась	Розчинилась	Розчинилась	37,81
7/3	65,80	Розчинилась	Розчинилась	33,64
6/4	91,34	Розчинилась	Розчинилась	25,95
5/5	180,10	Розчинилась	Розчинилась	20,83
4/6	113,78	293,30	461,41	17,12
3/7	90,88	233,66	382,53	6,18
2/8	65,29	242,15	189,35	1,82
1/9	12,11	127,70	66,35	1,55
0/10	6,61	23,84	14,41	1,33

Як видно з наведених на рис. 2 даних, по мірі збільшення вмісту поліуретанів в акрил-уретанових композиціях, спостерігається поступове зменшення ступеня набухання у воді. Зниження набухання у воді ймовірно зумовлене тим, що акрил-уретанові плівки мають щільну зшиту структуру, є більш гідрофобними, мають сильні внутрішні взаємодії, і відповідно нижчу проникність для води. По мірі збільшення вмісту поліуретанів в акрил-уретанових плівках відбувається зменшення кількості гідрофільних груп, порівняно з чистими акриловими полімерними системами: менше вільних карбоксильних ($-\text{COOH}$) і гідроксильних ($-\text{OH}$) груп, тобто менше функціональних груп, які можуть взаємодіяти з водою.

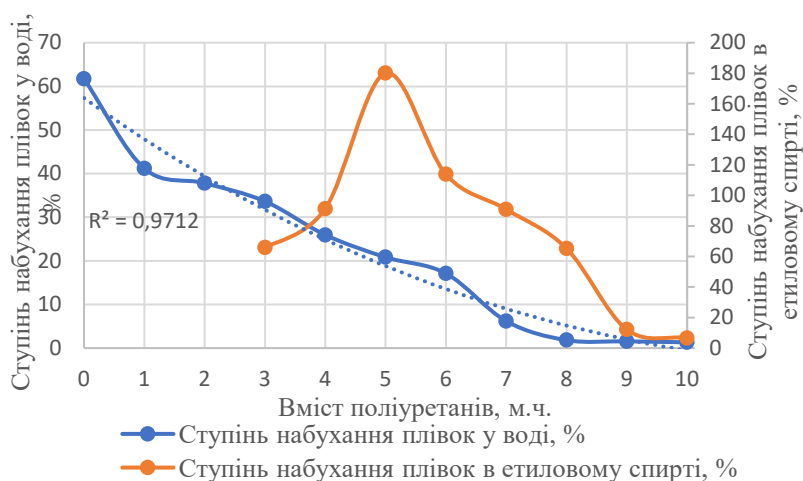


Рис. 2. Результати визначення ступеня набухання акрил-уретанових плівок в етиловому спирті та у воді

Ймовірно збільшення вмісту поліуретану в акрил-уретанових плівках підвищує їхню спорідненість до полярного розчинника (етанолу), що сприяє переходу від обмеженого набухання до повного розчинення внаслідок руйнування міжланцюгових взаємодій і зниження ефективної щільності зшивання.

Перехід від набухання до розчинення полімерних систем у розчинниках пояснюється термодинамікою змішування згідно з теорією Флорі–Хаггінса та Флорі–Ренера, де вирішальну роль відіграє співвідношення взаємодій полімер–полімер і полімер–розчинник, а також густина зшивання полімерної сітки [11].

По мірі збільшення вмісту поліуретану в композиції, полімерна структура стає більш «гнучкою», плівка може сильніше розтягуватись, що супроводжується зростанням відносного видовження, але при цьому гірше чинить опір деформації (модуль еластичності падає).

Протилежні залежності для модуля еластичності і відносного видовження (рис. 3) з рухливістю макромолекул полімерів. Якщо полімерні ланцюги щільно упаковані, вони майже не рухаються, полімерний матеріал жорсткий і характеризується високим модулем еластичності і низьким видовженням. Це спостерігається за відсутності поліуретану в системі, або за низького його вмісту (1-2 м.ч.). Якщо полімерні ланцюги більш рухливі (менше зв'язків між ними) вони здатні легко переміщуватися один відносно одного, що супроводжується зростанням відносного видовження і зниженням модулю еластичності, що притаманне для композицій з високим вмістом поліуретанів. Одною з причин такої поведінки може бути зменшення ступеня кристалічності акрил-уретанових полімерних систем по мірі збільшення вмісту поліуретанів.

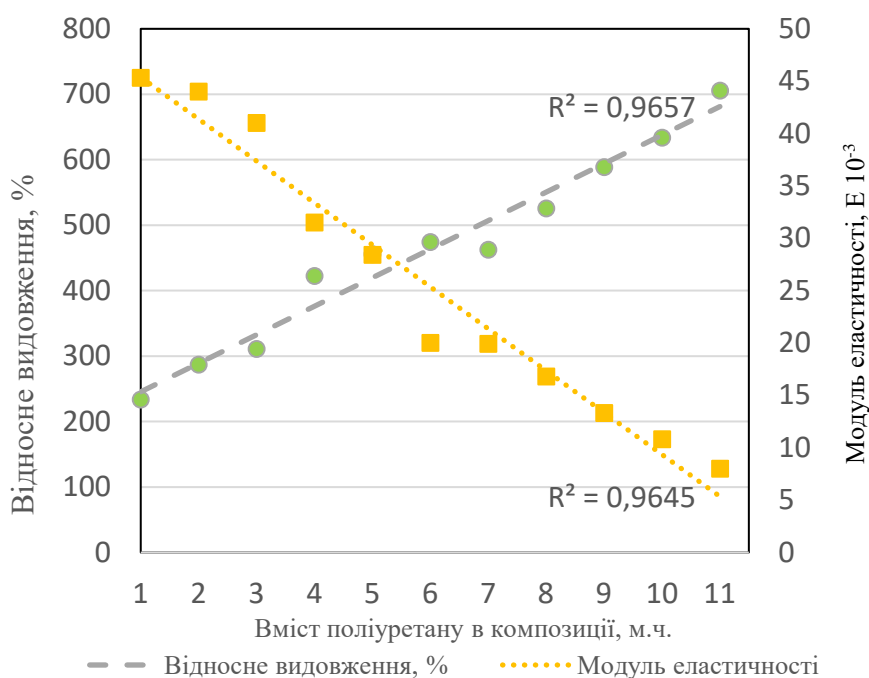


Рис. 3. Характеристика еластичних властивостей плівок за різного вмісту поліуретану

На рис. 4 наведена крива, яка характеризує поведінку полімерних матеріалів під впливом напружень та деформацій. Як видно з наведених даних, подібну форму має крива, наведена автором [12, с. 83]. Загалом досліджувана акрил-уретанова система проявляє помітні в'язко-пружні властивості. Крива показує характерну поведінку полімерів, які мають великий запас міцності та значну пластичність/еластичність. Руйнування відбувається більш різке, ніж у поліуретанів, але менш крихке, ніж у звичайного акрилу. Нелінійний характер нашої кривої пов'язаний з розкручуванням полімерних ланцюгів і подальшим рухом окремих сегментів по мірі розтягування. Коефіцієнт детермінації $R^2 = 0.9203$ для апроксимуючої кривої (лінії тренду) вказує на високу достовірність отриманих даних, які описують залежність напруження–деформація.

Комбінація жорстких акрилових фрагментів і м'яких уретанових для акрил-уретанових систем дозволяє досягти балансу між жорсткістю та еластичністю. Присутність 3–4 м.ч. поліуретанів в акрил-поліуретановій композиції дозволяє досягти підвищення межі міцності плівки до 12,9–13,3 МПа при одночасному збільшенні її еластичності до 420–450%, на відміну від плівки з акрилової дисперсії (межа міцності 10,5 МПа і відносне видовження 233,3%).

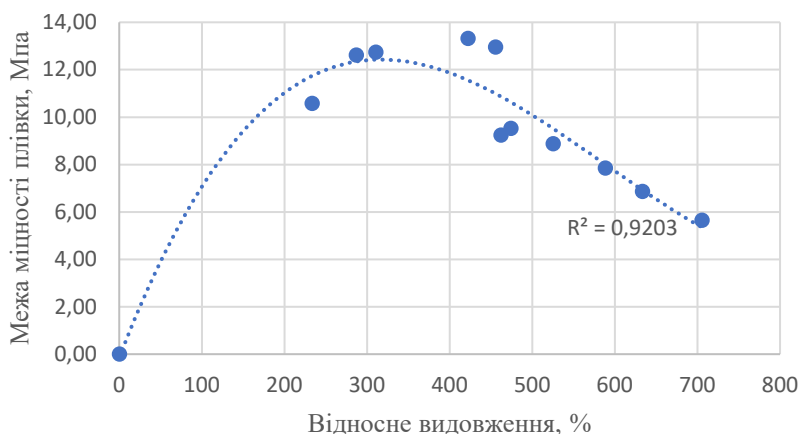


Рис. 4. Поведінка акрил-уретанових полімерних матеріалів під впливом напружень та деформацій

Таким чином, змінюючи вміст поліуретанів в акрил-уретанових полімерних дисперсіях можливо забезпечити отримання текстильних покриттів спеціального призначення з необхідними фізико-механічними характеристиками. Це дає змогу створювати конкурентоспроможні тканини з покращеними стабільними властивостями, зокрема технічного застосування. Подальші дослідження будуть направлені на відпрацювання параметрів текстильного оздоблення акрил-уретановими полімерами.

Висновки. За результатами дослідження фізико-механічних властивостей акрил-уретанових плівок зроблено висновок про те, що збільшення вмісту поліуретанів від 1 до 4 м.ч супроводжується підвищенням межі міцності плівок при розтягуванні та їх відносного видовження. Можливо таке підвищення межі міцності акрил-уретанових систем пов'язане з утворенням додаткових міжмолекулярних зв'язків, що супроводжується зниженням рухливості молекулярних ланцюгів.

Можливість сильної міжмолекулярної взаємодії підтверджується підвищенням стійкості акрил-уретанових композицій до дії етилового спирту. За вмісту поліуретанів 3-5 м.ч спостерігається набухання акрил-уретанових плівок в етиловому спирті, подальше підвищення вмісту поліуретанів в акрил-уретанових плівках призводить до їх поступового розчинення. Ймовірно збільшення вмісту поліуретану в акрил-уретанових плівках в досліджуваних межах підвищує їхню спорідненість до полярного розчинника (етанолу), що сприяє переходу від обмеженого набухання до повного розчинення внаслідок руйнування міжланцюгових взаємодій і зниження ефективної щільності зшивання.

Зроблено висновок про помітні в'язко-пружні властивості досліджуваної акрил-уретанової системи, що вказує на характерну поведінку полімерів, які мають великий запас міцності та значну пластичність/еластичність. Комбінація жорстких акрилових фрагментів і м'яких уретанових для акрил-уретанових систем дозволяє досягти балансу між жорсткістю та еластичністю. Присутність 3–4 м.ч поліуретанів (30-40% за вмістом сухого залишку) в акрил-поліуретановій композиції дозволяє досягти підвищення межі міцності плівки до 12,9–13,3 МПа при одночасному збільшенні її еластичності до 420–450%.

Таким чином, змінюючи вміст поліуретанів в акрил-уретанових полімерних дисперсіях можливо забезпечити отримання текстильних покриттів спеціального призначення з необхідними фізико-механічними характеристиками.

Подяка. Автори статті дякують доценту кафедри біотехнології шкіри та хутра Охмат Олені Анатоліївні за допомогу у проведенні механічних випробувань зразків акрил-уретанових плівок.

References

Література

- Goddard, M., & Hotchkiss, J. H. (2007). Polymer surface modification for the attachment of bioactive compounds. *Progress in Polymer Science*, 32(8–7), 698–725. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2007.04.002>.
- Zhu, Y., Burgaz, E., Gido, S. P., Staudinger, U., Weidisch, R., Uhrig, D., & Mays, J. W. (2006). Morphology and tensile properties of multigraft copolymers with regularly spaced tri-, tetra-, and hexafunctional junction points. *Macromolecules*, 39(13), 4428–4436. DOI: <https://doi.org/10.1021/ma060067s>.
- Kolodiy, A., & Plavan, V. (2025). Vodonepronykni dykhyayuchi polimerni pokryttya dlya tekstylyu: yikh vlastyivosti ta osoblyvosti otrymannya [Waterproof breathable polymer coatings for textiles: their properties and production features]. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, 359(6.1), 301–308. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-359-41> [in Ukrainian].
- Chattopadhyay, D. K., & Raju, K. V. S. N. (2007). Structural engineering of polyurethane coatings for high performance applications. *Progress in Polymer Science*, 32(3), 352–418. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.progpolymsci.2006.05.003>.
- Wu, J., Ge, Q., & Mather, P. T. (2010). PEG-POSS multiblock polyurethanes: Synthesis, characterization, and hydrogel formation. *Macromolecules*, 43(18), 7637–7649. DOI: <https://doi.org/10.1021/ma101336c>.
- Jian, Z., Yong, H., Ming, X., & Jun, N. (2009). Preparation and properties of dual-cure polyurethane acrylate. *Progress in Organic Coatings*, 66 (1), 35–39. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2009.05.001>.
- Lu, S.-H., Liang, G.-Z., Wang, J.-L., & Ren, H.-J. (2006). Synthesis and performance characteristics of a water-based polyacrylate microemulsion for UHMWPE fiber adhesive coating. *Journal of Applied Polymer Science*, 99(6), 3195–3202. DOI: <https://doi.org/10.1002/app.22171>.
- Slepchuk, I., Semeshko, O., Asauliyuk, T., & Saribeykova, Y. G. (2020). Investigation of

physicochemical properties of styrene-acrylic and urethane polymers used in finishing of textile materials. *Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedeniy Khimiya Khimicheskaya Tekhnologiya*, 63(3), 88–93. DOI: <https://doi.org/10.6060/ivkkt.20206303.6091>.

9. Plavan, V., Kolodii, A., Okhmat, O., Boichenko, A., & Latshev, D. (2024). Porivnialna otsinka polimernykh dyspersii dlia funktsionalizatsii poverkhni voloknystykh materialiv [Comparative evaluation of polymer dispersions for surface functionalization of fibrous materials]. *Tekhnologii ta inzhynirynh*, 4(21), 102–110. DOI: <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2024.4.10> [in Ukrainian].

10. Plavan, V., Kolodii, A., & Okhmat, O. (2025). Analiz plivkoutvoriuvanoi zdatnosti polimernykh dyspersii dlia stvorennia hibrydnykh pokryttiv [Analysis of film-forming ability of polymer dispersions for creating hybrid coatings]. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*, 351(3.1), 428–433. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-351-52> [in Ukrainian].

11. Fujii, Y. (2008). Equilibrium swelling of poly (p-phenylene sulfide) in Toluene–Ethanol Mixtures. *Polymer Journal*, 40, 725–728. DOI: <https://doi.org/10.1295/polymj.PJ2008002>.

12. Majid, R. A. (2007). Polyurethane–polyacrylic hybrid dispersions. Doctoral dissertation, Loughborough University. URL: <https://hdl.handle.net/2134/35337>.

physicochemical properties of styrene-acrylic and urethane polymers used in finishing of textile materials. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy khimiya khimicheskaya tekhnologiya*. 2020. No. 63 (3). P. 88–93. DOI: <https://doi.org/10.6060/ivkkt.20206303.6091>.

9. Плаван В., Колодій А., Охмат О., Бойченко А., Латішев Д. Порівняльна оцінка полімерних дисперсій для функціоналізації поверхні волокнистих матеріалів. *Технології та інжиніринг*. 2024. № 4(21). С. 102–110. DOI: <https://doi.org/10.30857/2786-5371.2024.4.10>.

10. Плаван В., Колодій А., Охмат О. Аналіз плівкоутворювальної здатності полімерних дисперсій для створення гібридних покриттів. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical Sciences*. 2025. No. 351 (3.1). С. 428–433. DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-351-52>.

11. Fujii Y. Equilibrium Swelling of Poly (p-phenylene sulfide) in Toluene-Ethanol Mixtures. *Polymer Journal*. 2008. Vol. 40. P. 725–728. DOI: <https://doi.org/10.1295/polymj.PJ2008002>.

12. Majid R. A. Polyurethane–polyacrylic hybrid dispersions. Doctoral dissertation, Loughborough University, 2007. URL: <https://hdl.handle.net/2134/35337>.

KOLODII ARTEM

PhD student, Department of Chemical Technologies and Resource Saving, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine
<https://orcid.org/0009-0007-6771-6037>
E-mail: artem.kolodii@w-chem.com.ua

PLAVAN VIKTORIIA

Doctor of Sci., Professor, Head of Department of Chemical Technologies and Resource Saving, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-9559-8962>
Scopus Author ID: 6603130130
E-mail: plavan.vp@knuud.edu.ua

LIASHOK IRINA

PhD, Associate Professor, Department of Chemical Technologies and Resource Saving, Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-9171-1075>
Scopus Author ID: 6508201621
E-mail: lyashok.io@knuud.edu.ua

Artem KOLODII, Viktoriia PLAVAN, Irina LIASHOK

Kyiv National University of Technologies and Design, Ukraine

REGULATION OF THE PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES FOR THE ACRYLIC-URETHANE POLYMER MATERIALS

Objective. The aim of this work is to regulate the physical and mechanical properties of acrylic-urethane polymer materials by determining the rational ratio of components for the finishing composition.

Methodology. The study used polymer materials of various types: CRILAT 4815 (Vinavil, Italy), Impranil DLP-R (Covestro, Germany). Polymer films with a thickness of 0.2 ± 0.05 mm were obtained by casting followed by drying and conditioning, with different ratios of dry residue of polyacrylic (PA) and polyurethane (PU) dispersions to investigate the properties of acrylic-urethane compositions. The elastic modulus, tensile strength, and relative elongation at break of the acrylic-urethane films were determined, as well as their swelling behavior in ethyl alcohol, butyl acetate, and carbon tetrachloride.

Findings. The mechanical behavior of acrylic-urethane polymer films was analyzed in comparison with that of pure polyurethane and polyacrylate polymer films. It was established that the presence of 30–40% polyurethane (by dry residue content) in the acrylic-urethane composition makes it possible to increase the tensile strength of the film to 12.9–13.3 MPa while simultaneously increasing its elasticity to 420–450%, compared to a film made from pure acrylic dispersion (tensile strength 10.5 MPa and elongation 233.3%). This increase in tensile strength of acrylic-urethane systems is likely associated with the formation of additional intermolecular bonds, accompanied by reduced mobility of molecular chains. The possibility of strong intermolecular interaction is confirmed by the increased resistance of acrylic-urethane films to the action of ethyl alcohol.

Originality. The results of the study indicate that it is possible to obtain textile coatings with desired physico-mechanical characteristics by varying the polyurethane content in acrylic-urethane polymer films.

Practical value. The use of water-dispersed systems based on acrylic and urethane polymers is proposed for modifying textile surfaces in order to impart new functional properties to products. This enables the creation of competitive fabrics with improved and stable properties, particularly for technical applications.

Keywords: polymer dispersions; polymer coatings; polyacrylate; polyurethane; acrylic-urethane dispersions; physico-mechanical properties.