

ОЦІНКА ПРОДУКТИВНОСТІ РЕГЕНЕРОВАНОГО МЕТИЛАЦЕТАТУ В ПРОМИСЛОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ ЕМАЛЕЙ ЗА ДОПОМОГОЮ УСТАНОВКИ ECO PLUS 122

© В.В. Марченко¹, С.А. Набока²

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 61002, м. Харків, вул. Куртичова, 2, Україна

¹ Марченко Віктор Васильович, аспірант кафедри технологій переробки нафти, газу та твердого палива (ТПНГ та ТП), ORCID 0009-0003-5287-5415, e-mail: 0997727@gmail.com

² Набока Сергій Андрійович, аспірант кафедри технологій переробки нафти, газу та твердого палива (ТПНГ та ТП), ORCID 0009-0005-3632-997X, e-mail: naseanua@gmail.com

У статті проаналізовано технічну доцільність повторного використання регенованого метилацетату для виробництва промислової емалі та надано аналіз рівня забруднення та його впливу на ефективність регенерації, продуктивність фізико-хімічних реставрацій та покриттів-плівок. Регенерація та повторне використання органічних розчинників також актуальні для коксохімічних підприємств, де під час переробки вуглевидобувної продукції та покривних матеріалів утворюються значні обсяги відходів, що містять розчинники.

Розчинник був деградований промисловим способом; визначено п'ять різних рівнів забруднення (MXL0-MXL4), які відрізняються за вмістом і рівнем кислотності, вологості, щільності, кольору та нелеткого залишку. Регенерацію проводили на установці для термічної дистиляції ECO PLUS 122 за контрольованих робочих умов, які були налаштовані на низьку температуру кипіння і високий тиск метилацетату. Вихідна сировина та регенований розчинник (RMXL0-RMXL4) піддавалися вимірюванню ступеня очищення, а емалеві плівки, приготувані з використанням регенованого розчинника, були протестовані на блиск, твердість та поведінку при висиханні. Теплові характеристики циклу регенерації показали стійке плато температури пари при 55-60 °С, що свідчить про селективне випаровування складного ефіру. Вихід регенерації передбачувано знижувався: 93 % – найвищий і 81 % – найнижчий вихід регенерації в MXL0 і MXL4 відповідно. Тим не менш, відновлений розчинник мав відмінні фізико-хімічні показники: вміст складного ефіру становив 98,4-99,3 %, вміст води – менше 500 ppm, а кислотне число – не більше 0,11 мг КОН/г. Щільність, колір і нелеткий залишок були близькими до нормального метилацетату промислового класу, що свідчить про утримання гідролізованих і висококиплячих домішок у випарнику. Характеристики емалевих плівок також були однаковими у всіх регенованих зразках: блиск не змінювався в межах 1-5 одиниць, твердість за шкалою НВ не відхилялася більше ніж на 1-2 одиниці, а час висихання становив 39-45 хв. Ці результати підтверджують, що регенований метилацетат зберіг функціональні якості, необхідні для виробництва емалей, незважаючи на використання дуже забрудненої сировини. Отримані результати обґрунтовують технологічну та екологічну доцільність використання систем регенерації розчинників, таких як ECO PLUS 122, у виробництві лакофарбової продукції.

Ключові слова: коксохімічне виробництво; метилацетат; регенерація розчинника; фізико-хімічні властивості; ефективність дистиляції; якість покриття-плівки

Автор для листування В.В. Марченко e-mail: 0997727@gmail.com

Рукопис надійшов до редакції 16.02.2026

Прийнято до публікації 30.03. 2026

Опубліковано 17.04.2026

Як цитувати:

1. Марченко В.В. Оцінка продуктивності регенованого метилацетату в промисловому виробництві емалей за допомогою установки ECO PLUS 122 / В.В. Марченко, С.А. Набока // Вуглехімічний журнал. – 2026. – № 2. – С. 40-52. <https://doi.org/10.31081/1681-309X-2026-0-2-40-52>

2. Marchenko, V. V. & Naboka, S. A. (2026). Otsinka produktyvnosti rehenerovanoho metylatsetatu v promyslovomu vyrobnytstvi emalei za dopomohoiu ustanovky ECO PLUS 122. Vuhlekhimichniy Zhurnal, (2), 40–52. <https://doi.org/10.31081/1681-309X-2026-0-2-40-52>

Як отримати повний текст статті:

- протягом 2-х років від дати опублікування – за запитом на e-mail: post@ukhin.org.ua

- після 2-х років від дати опублікування – вільний доступ у базі даних «Наукова періодика України» НБУ ім.

Вернадського за посиланням:

http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?Z21ID=&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=juu_all&C21COM=S&S21CNR=20&S21P01=0&S21P02=0&S21P03=0&S21COLORTERMS=0&S21STR=ukhi

Бібліографічний список

1. Zaki, S., Zainal, N. & Tay, C. (2025). Global trends of waste tire pyrolysis research: A bibliometric analysis. *Cleaner Energy Systems*, 10, 100181. <https://doi.org/10.1016/j.cles.2025.100181>
2. Yang, D., Brett, J., & Celina, M. (2025). Hydrolysis of poly(ester urethane): In-depth mechanistic pathways through FTIR 2D-COS spectroscopy. *Polymer Degradation and Stability*, 231, 111094. <https://doi.org/10.1016/j.polymdegradstab.2024.111094>
3. Zhang, L., Xue, J., Li, J., Zou, L., Hao, Y., Zhou, X., & Li, W. (2009). Effects of *Galla chinensis* on inhibition of demineralization of regular bovine enamel and enamel with removed organic matrix. *Archives of Oral Biology*, 54(9), 817–822. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2009.06.007>
4. Yang, J., Cheng, L., Chen, R., Gu, J., Cai, Y., Huang, Z., & Yuan, H. (2025). Rotary thermal processing for enhanced surface coatings pyrolysis and char removal in waste aluminum can recycling. *Chemical Engineering Journal*, 523, 168453. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2025.168453>
5. Hosseinifard, F., Setak, M., & Amidpour, M. (2025). Integrating machine learning-based classification and regression models for solvent regeneration prediction in post-combustion carbon capture: An absorption-based case. *Results in Engineering*, 26, 104856. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.104856>
6. Faizah, J., Noorshamsiana, A., Hasliyanti, A., Hayawin, Z., Nasrin, A., & Parveez, G. (2025). Recovery and enrichment of squalene from palm fatty acid distillate using a pilot-scale multistage separation process. *Food Chemistry Advances*, 9, 101159. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2025.101159>
7. Cao, F., Feng, X., Chen, Y., Jiang, H., Han, Y., Chen, T., Shang, Y., Li, D., Zhang, Q., Ma, H., Li, J., & Zhang, G. (2025). Oxygenated aromatic compounds as dominant contributors to the oxidative potential of PM2.5 emitted from biomass burning and coal combustion. *Journal of Hazardous Materials*, 498, 139902. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2025.139902>
8. Guerrero-Elias, H., Camacho-Ruiz, A., Espinosa-Salgado, R., Mateos-Díaz, J., Camacho-Ruiz, R., Asaff-Torres, A., & Rodríguez, J. (2025). Spectrophotometric assay for the screening of selective enzymes towards DHA and EPA ethyl esters hydrolysis. *Enzyme and Microbial Technology*, 182, 110531. <https://doi.org/10.1016/j.enzmictec.2024.110531>
9. Karthikeyan, B., Mahalaxmi, S., Rajkumar, G., & Dhivya, V. (2025). Biomineralization and anticariogenic effect of nanocomposite suspensions of eggshell-derived hydroxyapatite and carboxymethyl chitosan on demineralized enamel: A laboratory investigation. *International Journal of Biological Macromolecules*, 334(2), 149113. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2025.149113>
10. Chen, B., Han, R., Wang, R., Jia, R., Li, H., Xu, Z., & Xu, S. (2025). Thin-film composite (TFC) membrane with cross-linked adamantane (ADA) structure for high-purity organic solvent deep purification. *Separation and Purification Technology*, 379, 134926. <https://doi.org/10.1016/j.seppur.2025.134926>
11. Tawonezvi, T., Sinto, A., Zide, D., Nomnqa, M., & Bladergroen, B. (2025). Recovery of organic electrolyte solvents from spent perforated Li-ion cells using a low-temperature vacuum-assisted distillation process. *Chemical Engineering Journal Advances*, 24, 100896. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2025.100896>
12. Alises, M., Palomo, E., & González-Viñas, A. (2025). Comparison of spinning cone column versus low-temperature vacuum distillation as wine dealcoholization techniques: Influence on volatile compounds and sensory properties of Tempranillo and Chardonnay wines. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 106, 104253. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2025.104253>
13. Perveen, S., Ahmed, M., Hussain, S., Khawar, R., & Hashmi, A. (2025). Caustic regeneration using a versatile glycolated sulfonated poly(ethersulfone)/cellulose acetate membrane via a coupled diffusion dialysis–electrodialysis process. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 13(5), 119149. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2025.119149>
14. Liu, J., Wang, S., Gao, P., Liu, S., Ma, Y., Xu, D., Zhang, L., Gao, J., & Zhang, Z. (2023). Energy-saving investigation of ester hydrolysis to alcohol by reactive extractive distillation: From molecular insight to process integration. *Chemical Engineering Research and Design*, 198, 81–91. <https://doi.org/10.1016/j.cherd.2023.08.041>
15. Li, J., Wu, B., Zhong, D., Zeng, K., Chen, X., Gao, J., Liu, T., & Yang, H. (2025). Efficient hydrogen production by biomass pyrolysis in molten salts: Molten salt transformation and green regeneration. *Energy*, 323, 135810. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2025.135810>
16. Meng, H., Zhao, J., Jiang, W., Wang, Y., Xie, Y., Fan, H., Yan, Q., & Xiang, J. (2026). Facile synthesis of a room-temperature liquid dihydrazide from vegetable oils for coatings and polyurethane films. *Progress in Organic Coatings*, 211, 109801. <https://doi.org/10.1016/j.porgcoat.2025.109801>
17. Yang, J., Cui, M., & Deng, J. (2025). Open-loop recycling of low-quality waste PET to purified terephthalic acid and environmentally friendly solvent via acetolysis: Economic and environmental benefits. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 13(6), 120233. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2025.120233>
18. Zhang, H., Chen, H., Wei, Q., Zhang, Z., Fang, M., Yang, J., Qi, F., Tao, H., Wang, R., & He, M. (2025). Study on mechanical vapor compression regeneration performance and process optimization of MEA absorbent solution. *Thermal Science and Engineering Progress*, 66, 104065. <https://doi.org/10.1016/j.tsep.2025.104065>