

*Рабош І. О., аспірант
Кофанова О. В., д.п.н., к.т.н., проф.
кафедри інженерної екології
Національного технічного університету України
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», м.Київ*

ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ЗАСТОСУВАННЯ СИНТЕТИЧНИХ МИЮЧИХ ЗАСОБІВ

Важливою складовою концепції сталого розвитку є питання охорони довкілля і забезпечення екологічної безпеки. Отримання та використання поверхнево-активних речовин (ПАР) і синтетичних миючих засобів (СМЗ), в тому числі для автомобільної галузі, є одним з небезпечних чинників забруднення навколишнього середовища. Водночас виробництво СМЗ спричинює значну витрату невідновлювальних мінеральних ресурсів. Аналіз даних державної статистики України показує, що обсяги використання ПАР для виробництва СМЗ в Україні збільшуються за рахунок імпортованих ПАР (рис. 1, 2). Зокрема, в 2018 р. вітчизняне виробництво становило 20 тис. т, в той час як імпорт склав 160 тис. т ПАР, основна частка яких з країн Європи.

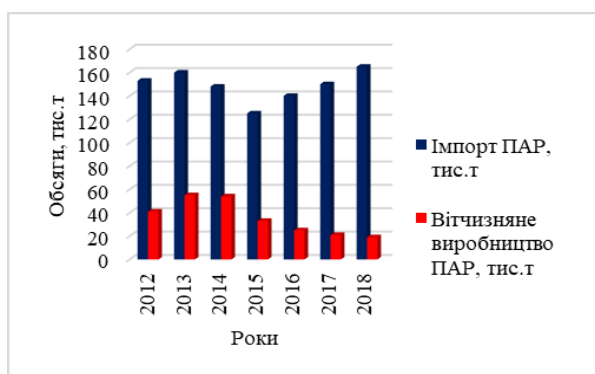


Рис. 1 – Обсяги виробництва ПАР в Україні та імпортованих ПАР за 2012 -2018 рр.

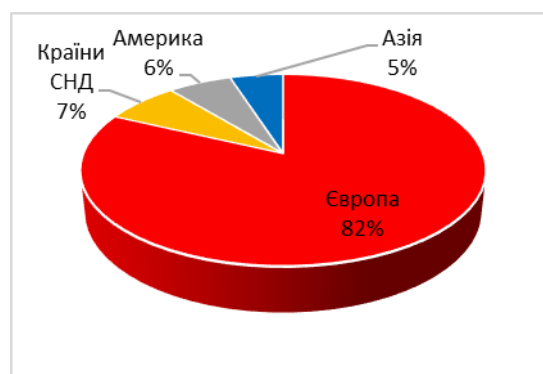


Рис. 2 – Частка країн, з яких імпортують ПАР в Україну, 2018 р.

СМЗ представляють собою складні композиції, які складаються з урахуванням умов їх застосування, фізико-хімічних властивостей складових компонентів, асортименту сировини тощо. Найпоширенішими ПАР для миючих засобів є аніонні, а саме алкілсульфати, алкілсульфонати й алкіларілсульфонати. Використання СМЗ є екологічно небезпечним через наявність у їх складі значної кількості синтетичних ПАР і агресивних речовин, особливо фосфатів. Фосфати ($\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$, $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) і фосфонати, що входять до складу миючих засобів, спричинюють у відкритих водоймах посилений ріст синьо-зелених водоростей та іншої водної флори, що призводить до евтрофікації: засмічення водойм і, як наслідок – недостатнє потрапляння кисню у водойми та поява токсичних субстанцій. Згідно з екологічним стандартом ГОСТ 32509-2013, для попередження забруднення природних екосистем, а саме ґрунтів і водних об'єктів, рекомендується в складі СМЗ використовувати ПАР 1-го та 2-го класу біорозкладу. Зазначені ПАР в стандартних умовах визначення біорозкладаються або біоасимілюються неадаптованим активним ілом протягом 28 діб зі ступенем повного біорозкладу $x_{\text{пов}}^{28} \geq 70\%$ і первинного $x_{\text{перв}}^{28} \geq 90\%$. Згідно стандарту, первинний біорозклад ПАР, що входить до СМЗ повинен становити не менше 80 % (за основною речовиною), а повний біорозклад – не менше 60 % (за діоксидом Карбону) або не менше 70 % (за загальним органічним Карбоном). Слід зазначити, що в будь-якому гомологічному ряду ПАР в залежності від величини гідрофобної або гідрофільної частини молекули присутні ПАР всіх 4-х класів: від класу швидкого біорозкладу (1-го) до класу надзвичайно повільного біорозкладу (4-го).

Водночас ПАР, що входять до складу СМЗ для автотранспорту, призводить до суттєвої зміни складу і властивостей стічних вод, наприклад після мийки автомобілів, і, як наслідок, погіршення ефективності роботи очисних споруд. Це пояснюється утворенням стійких емульсій з дисперсіями стоку, наприклад моторним маслом, що, в свою чергу, перешкоджає седиментації (осадженню) частинок. Такі емульсії в більшості випадків неможливо видалити навіть при доочищенні мийного стоку автотранспортного підприємства, що спричинює їх потрапляння до природних екосистем. Таким чином, створення композицій речовин в миючому засобі, де всі компоненти будуть на основі відновлювальної сировини та екологічно безпечними для довкілля, є пріоритетним завданням.