

БУДІВЕЛЬНІ КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ НА БАЗІ ВІДХОДІВ НАФТОПЕРЕРОБНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

А.Я. Гаїпов¹, Б.К. Артищенко², А.Б. Григоров³

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
кафедра ТПНГ та ТП, Харків, Україна
^{1,2} аспіранти, ³ професор

Інтенсивний розвиток нафтопереробної промисловості призводить до утворення значної кількості промислових відходів, серед яких найбільш поширеними є нафтові шлами, кислі гудрони, нафтовий кокс, сірка та важкі залишки переробки нафти. Значна частина цих відходів накопичується на шламонакопичувачах або полігонах, що створює екологічну небезпеку для навколишнього середовища.

Одним із перспективних напрямів вирішення цієї проблеми є утилізація відходів у виробництві будівельних матеріалів, зокрема композиційних, що використовуються у будівництві, дорожній галузі та нафтовій інфраструктурі. Дослідження показують, що відходи нафтопереробки можуть використовуватися як базові компоненти, в'язучі речовини, наповнювачі або модифікатори у складі будівельних матеріалів [1]. Застосування таких матеріалів дозволяє: зменшити обсяги промислових відходів; знизити витрати природної сировини; покращити експлуатаційні властивості матеріалів; підвищити хімічну та корозійну стійкість конструкцій.

Нафтопереробні підприємства характеризуються наявністю агресивних середовищ, високих температур, нафтопродуктів, кислотних і соляних розчинів, що спричиняє інтенсивну корозію металевих конструкцій, трубопроводів і резервуарів. У зв'язку з цим особливого значення набуває використання композиційних матеріалів з підвищеною хімічною та корозійною стійкістю, які можуть виготовлятися з використанням відходів нафтопереробної промисловості. Так, особливий інтерес становить створення: ізоляційних матеріалів для трубопроводів та хімічно стійких композиційних матеріалів для резервуарів та сховищ нафтових відходів.

Зважаючи на це, життєвий цикл відходів, що утворюються під час реалізації технологічного процесу на нафтопереробних підприємствах можна представити у вигляді схеми, представленої на рис. 1.

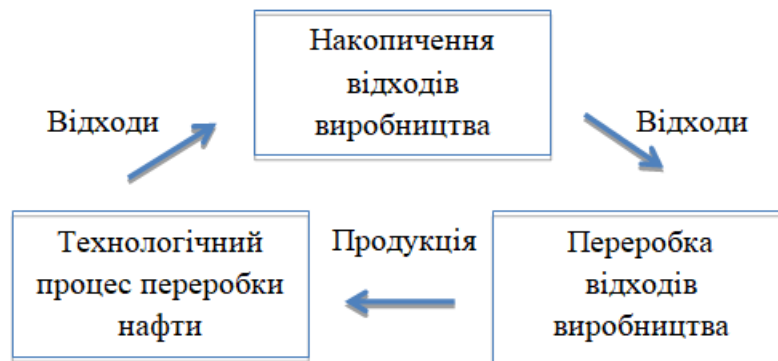


Рисунок 1. Життєвий цикл відходів

Номенклатура основних відходів нафтопереробної промисловості та напрями їх застосування у виробництві будівельних композиційних матеріалів, наведені у табл. 1.

Номенклатура основних відходів нафтопереробної промисловості та напрями їх застосування

Вид відходу	Джерело утворення	Основні компоненти	Напрямок застосування
Нафтові шлами	Очистка заводського обладнання	Важкі залишки, смоли, асфальтени	Базовий вуглеводневий компонент для захисних покриттів
Кислий гудрон	Контактна очистка нафтопродуктів	Смоли, асфальтени, сульфокислоти та H ₂ SO ₄	
Бітум деасфальтизації	Селективна очистка залишкових олів	Смоли, асфальтени	
Сірка та сірковмісні сполуки	Гідроочищення паливних та олівних фракцій	Сірковмісні сполуки (сульфіди, дисульфід, тіофани, тіофени)	Антикорозійна добавка, вулканізуючий агент, в'язуча речовина (сіркобетон)
Коксовий залишок	Піроліз важких залишків, полімерів	Вуглець	Наповнювач

Використання відходів нафтопереробної промисловості у виробництві будівельних матеріалів має значні екологічні переваги до яких відносяться: зменшення обсягів промислових відходів; зниження забруднення ґрунтів і вод; економія природних ресурсів; зниження вартості та підвищення якості будівельних композиційних матеріалів; забезпечення технологічного процесу на нафтопереробних підприємствах. Так, використання нафтових шламів, кислих гудронів та бітумів деасфальтизації у різних захисних покриттях дозволяє покращити їх реологічні та механічні властивості, а також підвищити стійкість до старіння. На базі сірки та сірковмісних сполук отримують композиційний матеріал (сіркобетон) для виробництва будівельних блоків і конструкцій з підвищеною стійкістю до агресивних середовищ [2]. Іноді нафтові шлами використовують як добавку до бітумних сумішей, що дозволяє покращити їх реологічні властивості та зменшити витрати традиційних в'язучих матеріалів [3].

Таким чином, відходи нафтопереробної промисловості слід розглядати як перспективну вторинну сировину для виробництва будівельних композиційних матеріалів. Найбільш перспективними відходами в цьому контексті виступають нафтові шлами, кислі гудрони, бітуми деасфальтизації, сірка та коксові залишки. На їх базі можуть бути отримані хімічностійкі композиційні матеріали – ізоляційні покриття для трубопроводів, які забезпечують високий рівень корозійного захисту, а також вироби (ємності, відстійники, труби), призначені для зберігання, транспортування нафтових залишків, агресивних речовин. В цілому, використання відходів у виробництві будівельних композиційних матеріалів не тільки сприяє зниженню екологічного навантаження на довкілля, а і забезпечує розвиток ресурсозберігаючих технологій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ:

1. Nilofar Asim, Marzieh Badiei et al. Wastes from the petroleum industries as sustainable resource materials in construction sectors: Opportunities, limitations, and directions. *Journal of Cleaner Production*. 2021. 284. 125459.
2. Chitasupha Wongsirathat, Orathai Chavalparit. Utilization of Sulfur Waste from Petroleum Refinery for Sulfur Concrete. *Advanced Materials Research*. 2013. 856. pp. 113–117.
3. Memon A.M., Sutanto M.H. et al. Valorization of petroleum sludge as rejuvenator for recycled asphalt binder and mixture. *Case Studies in Construction Materials*. 2024. 20. e03318.