

Сорока В.В., здобувач третього рівня вищої освіти (Доктора філософії) спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Керівник: Павличенко А.В., д.т.н., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища

(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ПОВОДЖЕННЯ З МЕТАЛОВМІСНИМИ ВІДХОДАМИ СТАЛЕПРОКАТНИХ ВИРОБНИЦТВ

Україна є однією з провідних країн Європи по рівню енергетично-промислового комплексу, що в свою чергу формує високий рівень забруднення навколишнього середовища. Однією із самих головних проблем сьогодення і водночас актуальною є проблема твердих відходів: адже їх кількість постійно зростає склад урізноманітнюється, займається велика територія для їх розміщення, а витрати на утилізацію збільшуються.

Накопичення та зберігання відходів призводить до серйозних екологічних проблем: забруднення атмосферного повітря, поверхневих та підземних вод, ґрунтів, рослинного покриву тощо.

Будь-яке промислове підприємство окрім виробництва корисної продукції, утворює непотрібні відходи виробництва. Відходи є невід'ємною складовою, технологічного процесу незалежно від роду діяльності підприємства. Збільшення обсягів виробництва та розвиток технологічного процесу призводить до збільшення забруднення навколишнього середовища. Металургійні підприємства через своє застаріле обладнання є головними джерелами забруднення довкілля [1].

Виробництво сталі та сталепрокатних виробів в світі: за перший квартал 2023 р. становить 459,30 млн т. Україна (1,24 млн т) перейшла з 31 на 28 місце серед 64 країн-виробників сталі згідно World Steel Association [2].

Також на початку 2023 р. сталепрокатними підприємствами країн світу вироблено 348,77 млн т чавуну, з яких 322,87 млн т – доменним способом і 25,96 млн т – методом прямого відновлення. Україна посідає 19 місце серед 40 країн-виробників чавуну, виготовивши у першому кварталі 1,20 млн т.

Враховуючи промислові навантаження, рівень накопичення забруднень, слід очікувати, що надалі забруднення ставатиме все більш небезпечним, що несприятливо позначиться на здоров'ї людей та стані навколишнього природного середовища.

Загальна кількість твердих техногенних відходів в Україні становить понад 1 млрд т, які знаходяться здебільшого в накопичувачах, обсягом у межах 25 млрд т. На складування відходів витрати перевищують 20% собівартості продукції.

З усієї кількості відходів і вторинних матеріальних ресурсів, що утворюються в Україні (ВМР) найбільша частка припадає на підприємства гірничо-металургійного комплексу (ГМК) – більше 120 млн т на рік. Вони розподіляються наступним чином, у %: гірничорудні підприємства – до 70, металургійні – близько 25, коксохімічні – до 3, феросплавні – 1,6, інші – від 0,16 до 0,4.

Рівень утилізації відходів та використання ВМР серед підприємств ГМК складає в середньому 35–40 % від їхньої появи, решта маси знаходиться у відвалах та полігонах, створюючи напружену екологічну ситуацію. Водночас Євросоюз, США та Японія використовують ВМР на рівні 60–80 %.[3]

Більшу частину металургійних відходів складають шлаки (при виплавці чавуну та сталі утворюється у середньому до 25 %). Обсяги сталеплавильних шлакових відвалів в Україні є величезними. За наявними даними вони становлять понад 100 млн т (з вмістом заліза більше 14%), а доменних (з вмістом заліза 5–7 %) – понад 70 млн т.

Більшість шлаку реалізується як кінцевий продукт, що дозволяє заощадити природні сировинні матеріали: гравій, пісок, камінь. Шлакові продукти використовують як будівельний матеріал або добрива в цементній промисловості.

Крім шлаку, у ГМК щорічно утворюється 100 млн т металургійних відходів, переробка яких ускладнена, наприклад, шлам з масляною прокаткою окалини або пил, що становить 1–2 % сировинних матеріалів, що вводяться в плавильний агрегат [4].

Окалина – продукт окиснення поверхні металу у газовому середовищі, дрібнодисперсний шлам з розміром часток 0,05-0,3 мм в оболонці мінерального масла. Вона утворюється в процесі гарячої прокатки вуглеводневих сталей, у процесі обробки їх поверхонь, при різанні злитків, заготовок, іншого сортаменту. Ці відходи відносяться до 3 класу небезпеки. (помірно небезпечні) [4].

В процесі гарячої прокатки сталей утворюється 12.1-19.4 кг окалини на 1 т матеріалу, що обробляється. При вогневій зачистці металу утворюється 40 г окалини на 1 м² поверхні. Масова частка заліза в ній – 61–73 %. Окалина, що відокремлюється від металу водою технологічних агрегатів та системою гідрозмиву, транспортується на очисні споруди. Разом з окалиною в воду потрапляє технологічне масло, вміст якого - 5,4–17 % [5].

Виникає суттєва небезпека для здоров'я, тому що окалина оксиду заліза на сталі може містити різні шкідливі речовини, такі як свинець, кадмій та інші елементи важких металів, які можуть становити хронічну загрозу для здоров'я людей, які зазнають тривалого впливу цих речовин. Якщо окалина оксиду заліза на сталі не видаляється ефективно в ході промислового виробництва, вона може потрапити в навколишнє середовище через гази та стічні води, що відходять, викликаючи забруднення повітря і води.

Проблема переробки відходів сталепрокатних виробництв є найбільш актуальною на даний час та в майбутньому при збільшенні виробництва, до перспектив наших подальших досліджень віднесено: збереження екосистеми, зменшення кількості твердих відходів, та потрібно запроваджувати нові комплексні методи та технології переробки, рециклінгу ВМР що на даний момент є проблематичним.

Список використаних джерел:

1. Відходи виробництва і споживання та їх вплив на ґрунти і природні води: навч. посібник / За ред. В.К. Хільчевського. – К.: Видавничополіграфічний центр «Київський університет», 2007. – 152 с.
2. World Steel Association [<https://worldsteel.org/steel-topics/statistics/world-steel-in-figures-2023/>]
3. Аналіз процесів відходоутворення на виробництвах гірничо-металургійного регіону. / П.І. Копач, Д.В. Чілий. // Екологія і природокористування. – 2012. – № 15. – с. 118 – 132. [<http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/57461/14-Korach.pdf?sequence=1>].
4. «Гігієнічні вимоги щодо поводження з промисловими відходами та визначення їх класу небезпеки для здоров'я населення». ДСанПіН 2.2.7. 029-99. Затверджено МОЗ України 01.07.1999. р. №29 [<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0029588-99#Text>]
5. Переробка залізної окалини алюмотермічним методом / В. Д. Рудь, І.В. Савюк, ЛМ. Самчук, Ю. С. Повстяна // «Наукові нотатки». – 2015. – № 50. С. 185–189.