

Література

1. Pysarenko, P. V., & Bezsonova, V. O. (2020). Potential for the utilization of biofuel plant of the second generation of *Miscanthus giganteus* for phytoremediation of oil-contaminated lands. *Agrology*, 3(3), 127–132. <https://doi.org/10.32819/020015>
2. Pukish, A. (2017). Study of the restoration features of soils that were influenced by formation water. *Scientific Bulletin Series D: Mining, Mineral Processing, Non-Ferrous Metallurgy, Geology and Environmental Engineering*, 31(2), 71-76.

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ УТИЛІЗАЦІЇ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ ПРИ АВТОРЕЦИКЛІНГУ

*Марапулець Б.І., бак., Жук В.І., бак.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет,
м. Харків, Україна
zyk.vit @gmail.com*

Особливу цінність представляють відходи та брухт кольорових металів, до яких відносяться всі метали і їхні сплави, за винятком заліза і його сплавів. Вони мають дуже цінні експлуатаційні властивості і широко застосовуються в сучасній промисловості. За обсягом виробництва кольорові метали помітно різняться. Річна величина виплавки алюмінію у світі становить близько 12-15 млн. т первинного алюмінію і 6-7 млн. т вторинного металу. Річна величина виплавки міді, другого за важливістю кольорового металу, – 10 млн. т. Ще менше виробництво цинку, свинцю, але і їх виплавка досягає мільйонів тон.

Термін споживання металевих виробів обмежений певним строком, вони виходять з експлуатації і втрачають свою споживчу вартість. Але сам метал виробів зберігає свою вартість. Після спеціальної переробки метал може бути використаний знову, як вторинна сировина. Частка вторинної сировини на ринку величезна. Металевий брухт – джерело сировини для багатьох галузей промисловості. Процеси вилучення кольорових металів з відпрацьованого обладнання та їх очищення являються досить складною технологічною задачею. Сьогодні успішне використання вторинної сировини у виробництві металів залежить від збору, підготовки та зберігання металобрухту. Металеві відходи повинні бути правильно відсортовані й однорідні за фізичними властивостями. При металообробці виходять метали або сплави, за складом аналогічні сировині, яка переробляється.

В усіх розвинених країнах світу питанням переробки вторинної сировини, що містить кольорові метали чи їх з'єднання, приділяється велика увага. Утилізація кольорових металів дозволяє вирішити ряд найважливіших технологічних, економічних та екологічних завдань: повернути у сферу

виробничої діяльності цінні та дефіцитні метали; знизити енергетичні витрати на виробництво кольорових металів; запобігти або істотно скоротити потрапляння токсичних продуктів у природне середовище.

У розвинених країнах існує дуже жорстке екологічне законодавство, яке зобов'язує своєчасно утилізувати металеві відходи. Крім того, розроблена і використовується система економічних стимулів, що створює економічну базу для діяльності переробників металевих відходів. Так, у країнах ЄС набула поширення практика надання підприємствам зі збирання та переробки відходів податкових пільг, пільгових кредитів та пільгових транспортних тарифів. Введена система відшкодування витрат зі збору та переробки окремих видів продукції після її використання, збільшуються обсяги субсидій на фінансування заходів щодо розвитку ринку вторинної сировини. Використовується принцип відповідальності виробника за утилізацію своєї продукції. У всіх розвинених країнах утилізація металевих відходів здійснюється комплексно, тобто одне і те ж підприємство утилізує весь спектр металевих відходів, як кольорових, так і чорних металів.

Одним з істотних джерел брухту кольорових металів є ВЕА. У США, наприклад, вже в середині 80-х років автомобілі були основним джерелом чорного та кольорового металобрухту. Автолом за кількістю регенерованого з нього алюмінію в США посідає друге місце після банок з-під напоїв (за даними фірми «Aluminium Co of America», в США з автомобільного лому витягують близько 70 % алюмінію, який міститься в ньому).

Системи збору відходів у країнах Європи, США та Японії демонструють високу екологічну культуру населення цих країн і готовність проводити роздільне збирання побутових відходів. Наприклад, в країнах ЄС, США, Японії та ряді інших розроблені системи збору відпрацьованих батарейок (в Австрії, наприклад, збирається до 80 % від проданих батарейок. У Японії встановлено по всій країні понад 200 тисяч контейнерів для збору відпрацьованих гальванічних елементів). Сухі батарейки містять значну кількість кольорових металів, у т. ч. до 50 % відходів ртуті, що містяться в усіх побутових і промислових відходах.

Аналогічно йде справа зі збором алюмінієвих банок з-під різних напоїв, в результаті чого алюмінієвий брухт з-під банок становить до 40 % використовуваного брухту цього металу. Наприклад, в Англії щорічно збирають близько 2 млрд. консервних банок.

У США працює понад 10000 пунктів збору банок, в 3000 великих магазинів і кафе встановлені автомати зі збирання та первинної обробки банок.

В Україні налічується 16 металургійних заводів. Щорічна утворення брухту чорних металів в останні роки складає біля 4 млн. т. з яких утилізації підлягають біля 88 %, а кольорових – 23.5 тис. т., з яких утилізується біля 20 % (http://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2016/ns/ns_u/utvut_u2016.html). У 1999 р. був прийнятий Закон «Про металобрухт», яким, зокрема, було введено заборону на експорт брухту кольорових металів. Крім того, з 1 січня 2003 року на Україні діє експортне мито в 30 євро з тони експортованого металобрухту. Згідно з

офіційною статистикою, на Україні виробництво вторинної міді та алюмінію в 2000 р. досягло приблизно 100 тис. т.

В Україні великим джерелом кольорових металів служать відходи металургійних і машинобудівних заводів. Наприклад, гальванічні шлами Запорізького автомобільного заводу містять 39 % оксиду нікелю, а в природній руді його концентрація приблизно – 1,2 %. Відповідно до ст. 4 закону України «Про металобрухт» операції з металобрухтом здійснюються лише спеціалізованими або спеціалізованими металургійними переробними підприємствами, а також їх приймальними пунктами.

В Україні відсутній промисловий видобуток руди алюмінію, міді, цинку, свинцю і ряду інших металів. Єдиним їх джерелом може служити утилізація металобрухту кольорових металів.

Лом і відходи кольорових металів утворюються на численних підприємствах практично всіх галузей народного господарства, які використовують первинні кольорові метали і сплави. При виплавці металів утворюються сплави (шлаки), які містять цінні речовини. Шлаки які утворюються у кольоровій металургії використовуються не більш ніж на 15 %. Це пов'язано з наявністю у відходах багаточисельних рідкісних і кольорових металів. Головне завдання при цьому - вилучити максимальну кількість корисних компонентів, а потім використовувати шлаки в якості сировини в будівельній індустрії. В даний час усі шлаки можна переробляти в добрива або будівельні матеріали. Вони можуть замінити будівельні матеріали: наповнювач для залізобетонних плит і конструкцій, для одержання глиняної, силікатної або жужільної цегли, для підсипки основ залізничної полотнини або автодоріг. Зі шлаків можна виготовляти грубозернистий пісок. Отримання кольорових металів з відходів є найважливішим джерелом їх виробництва. Однак, в СНД, Росії, Україні частка вторинних кольорових металів у загальному обсязі їх виробництва значно нижче, ніж у технічно розвинених країнах. Пояснюється це тим, що велика кількість відходів кольорових металів, особливо що містяться в побутових відходах, втрачається на місцях їх утворення і засмічує навколишнє середовище. Тим часом кольорові метали, що містяться в побутових відходах, є найціннішою сировиною, і населення повинне брати участь у його зборі.

Найважливішими ресурсами свинцю є його відходи, що утворюються в результаті амортизації акумуляторів. Акумуляторний свинцевий брухт становить до 80 % від загальної кількості свинцевих відходів. Основні переваги переробки металобрухту всіх типів полягають у наступному:

- скорочення навантаження на родовища металів, які сильно виснажені;
- поліпшення екологічної обстановки;
- скорочення обсягів палива для отримання найважливіших металів;
- зменшення розсіювання і розпилення металів в глобальному масштабі.

Найбільш значні обсяги утворення брухту і відходів наступних кольорових металів і сплавів на їхній основі: алюмінію, міді, свинцю, цинку, нікелю, титану, олова, вольфраму, молібдену, кадмію, кобальту, магнію, ртуті. На алюміній, мідь, свинець і цинк припадає 95 % вторинного виробництва кольорових металів.

Ресурси відходів кольорових металів і сплавів залежать від обсягів споживання кольорових металів та повноти їх використання при виробництві різних виробів. Чим більше коефіцієнт використання металів (КВМ), тим менше вихід відходів. Іноді використовують поняття питомої виходу відходів, під яким розуміють кількість брухту і відходів, що утворюються при споживанні одиниці кольорових металів. Вихід відходів в приладобудуванні становить 60 %, в автомобільній промисловості при обробці прокату – 16 %, в радіопромисловості – 44 %.

У світі простежується чітка тенденція збільшення обсягів виробництва кольорових металів. Значною мірою це обумовлено прагненням замінити кольоровими металами сталь. Так, в даний час частка алюмінію в автомобілях становить близько 10 %, а в перспективних моделях автомобілів вона збільшується до 40 %. Другою, теж досить чіткою світовою тенденцією, стає все більше збільшення частки отримання кольорових металів із вторинної сировини.

Науковий керівник – Позднякова О.І., к.х.н., доц.

ДОЦІЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ МЕТОДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

Matic Є.О., асп.,

Харківський національний університет будівництва та архітектури,

м. Харків, Україна

matic19ev@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1194-5013>



Комплексний підхід передбачає в системному аналізі об'єкта, як соціально-еколого-економічного утворення, виділення трьох підпорядкованих частин: загального оцінювання стану і факторів дестабілізації у вигляді соціально-економічної діяльності – техногенна складова об'єкта дослідження; стану і діяльності систем, на які спрямовані негативні впливи – соціально-екологічна складова; людина і живі організми – природна складова. Названі системні утворення мають свої характеристики, підпорядковані своїм цілям функціонування, а при взаємодії виконують загальну об'єктивну функцію – забезпечення життєдіяльності і сталого розвитку об'єктів навколишнього природного середовища.

Запропоноване методичне забезпечення передбачає послідовне застосування LCA, MIPS- і ризик-аналізу для надання загальної за змістом оцінки відповідності і детальних визначень дестабілізаційних станів і деструктивних факторів і процесів, що враховує специфічність об'єкта дослідження і мету оцінювання. Об'єкт запропоновано розглядати як складну природно-техногенну систему. Отримані результати аналізу відповідності рівня екологічності і безпеки розглядаються як незалежні з точки зору управління якістю складних систем (рис.1).