

- перелік всіх використаних у складі автомобіля матеріалів;
- підтвердження виконання норм по виключенню використання токсичних важких металів;
- підтвердження виконання стандарту про маркування виробів з полімерних матеріалів;
- технологію проведення утилізації автомобілів;
- докази контролю за використанням вторинних матеріальних ресурсів.

На жаль в Україні системи авторециклінгу ще не існує. Але після війни залишиться багато зруйнованої техніки, у тому числі і транспортних засобів, які необхідно буде утилізувати. Перші кроки на цьому шляху були здійснені ще у довоєнні роки а після перемоги їх необхідно розвивати та поширювати.

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

ОСОБЛИВОСТІ УТИЛІЗАЦІЇ БРУХТУ І ВІДХОДІВ МЕТАЛІВ ВЕА ЗА ДОПОМОГОЮ ШРЕДЕРІВ

*Дрижак Є., маг., Жук В.І., бак.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків,
Україна
druzak_olena@gmail.com*

У світі спостерігається стійка тенденція до зростання ціни на якісний металобрухт. За останні 10 років зростання цін на чорний металобрухт складає 85 %. Таким чином, авторециклінг може принести істотний прибуток, в першу чергу, за рахунок реалізації якісного металобрухту.

Шредерний лом, який утворюється при утилізації транспортних засобів, є практично готовою сировиною для електроплавильних виробництв. Транспортування його здійснюється компактніше і ефективніше, а значить дешевше. Шредери були застосовані в 1950 роках, коли вперше виникла проблема переробки автотранспорту. Сучасний автомобіль найчастіше має вагу близько тони. До 80 % маси – це кузов з тонколистової сталі завтовшки 0,8-1 мм. Шредери були розроблені, щоб різко збільшити продуктивність праці, підвищити якість лому, його чистоту, особливо в частині виділення кольорових металів, що містяться в автомобілях. Багато деталей автомобіля містять (чи виготовлені повністю) з кольорових металів типу міді, алюмінію, цинку. Використання шредерного лому вигідне в металургійному процесі тому, що полегшується завантаження лому у сталеплавильну піч. Це забезпечує рівномірно-щільне укладання лому в печі. Шихта швидше прогривається, що прискорює час плавки, знижує витрату енергії (до 15 %). Оптимальний розмір фракцій шредерного лому - 50-200 мм. При цій технології в основному утворюються окремі листи, або шматки металу малого розміру. Багато домішок,

наприклад, шматки електропроводки, можуть бути відсепаровані. У шредері метал очищається від іржі і фарби. В процесі механічної переробки він звільняється від цих елементів за рахунок сили тертя і продування, і крім того створюється певний температурний режим, завдяки якому фарба якщо не згорає то краще знімається. Отриманий за допомогою шредера брухт чорних металів підходить для безпосереднього завантаження в сталеливарні печі. Цей вторинний матеріал має високу фізичну і хімічну якість, зі змістом заліза 98 %, і затребуваний провідними виробниками сталі.

В процесі шредірування використовується магнітне розділення, щоб відокремити магнітну залізну фракцію від інших матеріалів.

Шредерний лом характеризується зниженим в порівнянні з ломом категорії А змістом сірки, кремнію і фосфору. Насипна щільність шредерного лому вища, ніж звичайного. При оптимізації усіх процесів європейські металургійні заводи при використанні шредерного лому домагаються скорочення часу плавки на 20-25 хв.

Вартість "шредерного" металу – тобто сировини, що вийшла з цієї установки, в сім разів вище за вартість тієї сировини, яка в неї закладалася.

У країнах ЄС виготовляють більш ніж 8 мільйонів тон високосортного шредерного лому щорічно – біля третини світового виробництва. Сучасні лінії подрібнення і сепарації, наприклад шредери фірм "Metso" і "Lindemann", виготовляють лом порівняно високої якості. Він за характеристиками відповідає стандартним вимогам лому групи 3В у Великобританії. У США категорія шредерного лому Steel Scrap Shredded давно стала стандартною, котирується на ринку вище за ціну старої марки HMS1 і вважається найбільш ліквідною позицією.

Установка складається з: завантажувального приладу; дробарки; комплексу устаткування для сортування, який включає повітряний і магнітний сепаратори; системи конвеєрів; електро- і гідроприводів; системи пиловловлення; пульта керування.

Технологічний процес переробки легкового металобрухту на установці включає наступні операції:

- підготовку автомобіля;
- завантаження кузова автомобіля в дробарку;
- дроблення кузова;
- очищення і сортування дробленого металобрухту;
- видалення і складування готової продукції.

Попередньо розібраний автомобіль у цілому вигляді, або підпресований подається у роторну дробарку - 1, де проходить грубе подрібнення. Зазвичай продуктивність таких установок складає від 5 до 120 т автомобільного лому на годину. Далі лом потрапляє у шредер - 2, де подрібнюється до розмірів шматків 50 - 200 мм. На наступному етапі лом потрапляє до магнітного сепаратору - 3 де відбувається відділення чорних металів та їх сплавів від кольорових металів та неметалів. Сплави заліза (красний колір на рисунку) притягуються до магніту на відміну від кольорових металів та неметалів та потрапляють у спеціальний

приймач під сепаратором. Кольорові метали та неметали відбиваються від магніту та потрапляють на стадію повітряної сепарації – 4. Залишки (хвости) магнітної сепарації складаються з суміші кольорових металів (вихід від початкового близько 33 %). Вони містять біля 50 % алюмінію і магнію, біля 30 % легованої сталі, міді, латуні і цинку та приблизно 15 % неметалевих матеріалів. За рахунок різної щільності на стадії повітряної сепарації відбувається відокремлення кольорових металів (чорний колір на рисунку) від неметалів (жовтий колір). Для видалення пилу використовують циклони.

На сучасних шредерних установках зазвичай використовується повітряна сепарація в двох різних аеросепараторах з різним режимом роботи, який задається за допомогою регулювання швидкості повітря, яке проходить скрізь повітряний сепаратор. В процесі повітряної сепарації від металів відділяють гуму, синтетичні матеріали і ін. Внаслідок сепарації утворюється 2 фракції: важка та легка. Важка фракція аеросепарації піддається повторній магнітній сепарації для видалення дрібних болтів, стружки тощо. Легка фракція аеросепарації складається з суміші кольорових металів, яка зазвичай, містить 80 - 90 % алюмінію, 6 – 10 % міді, цинку та свинцю і інша частка - гума.

Легке сміття і пил при перевантаженні із стрічкового конвеєра на другий віброконвеєр віддаляють вентилятором. Очищення повітря від пилу проводиться в циклоні, звідки сміття падає на конвеєр для пилу. На цьому конвеєрі встановлений стрічковий магнітний сепаратор для відділення магнітних шматків лому. Сміття з конвеєра потрапляє у відділення збору сміття. Важке немагнітне сміття і кольорові метали другим віброконвеєром вивантажуються на спеціальний конвеєр для кольорових металів. Кольорові метали вручну відбираються з конвеєра для кольорових металів і скидаються в контейнери, а потім потрапляють на склад. На агрегаті передбачається спеціальне укриття для захисту персоналу, який працює на майданчику шредерної установки, від шматків скрапу, які можуть вилетіти при роботі, а також для зменшення шуму і пилу, що утворюються при дробленні лому.

Популярним методом повітряної сепарації являється метод всмоктування, для того щоб захопити легкі матеріали, які знаходяться в подрібненому автомобільному лому. Такими матеріалами являються, наприклад, пластик, гума та різноманітні пінні прокладочні матеріали.

Основні переваги використання шредерних установок можна представити таким чином

1. Шредери дозволяють різко збільшити продуктивність праці, підвищити якість лому, його чистоту, особливо в частині виділення кольорових металів, що містяться в автомобілях. Переробка сталевого лому на шредері дозволяє прибрати 5-7 % домішок, відбиває усю іржу і бруд.

2. Використання шредерного лому вигідне в металургійному процесі. Забезпечується рівномірно-щільне укладання лому в печі, прискорюється час плавки, знижується витрата енергії (до 15 %), знос футерування і так далі. В результаті підвищується якість металу, що виплавляється.

3. При шредіруванні багато домішок можуть бути відсепаровані.

4. Вартість "шредерного" металу в сім разів вище за вартість первинної сировини, яка закладалася у шредер.

5. Шредерний лом характеризується зниженим вмістом сірки, кремнію і фосфору.

6. Насипна щільність шредерного лому вища, ніж звичайного.

Вітчизняного устаткування для утилізації ВЕА в Україні доки немає. Нині в Україні існує тільки одна подібна установка потужністю майже 1,4 млн. т в рік, яка знаходиться у розпорядженні ПАО "Укрвточермет". Вона була введена в експлуатацію на початку 2004 р., нині зупинена, що пов'язано із загальним спадом в металургії. Раніше підприємство регулярно поставляло подрібнений лом українським і зарубіжним споживачам. Головна проблема експлуатації такого устаткування це заготівля лому. Для запуску устаткування необхідно накопичити запас в 3-5 тис. т сировини. Будь-який шредер орієнтований, в першу чергу, на переробку автомобільного лому, який в Україні практично відсутній. При цьому в Україні доки ще не працює програма утилізації старих авто. Продаж подрібненого лому набагато вигідніший, оскільки він на 10 - 15 \$ за тону дорожче за сталевий лом виду 2А і на 30 - 35 \$ за тону – металобрухту виду 3А, які найбільш затребовані у металургів.

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

ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДУ ТРАВИЛЬНОГО РОЗЧИНУ ДЛЯ СПЛАВУ БрБ2

*Єгорова Л.М., к.х.н., доц., Ляшенко В., бак.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків,
Україна
lilyaegorova@ukr.net*

У сучасному світі постійно відбувається розвиток і ускладнення техніки, що супроводжується специфічними вимогами до конструкційних матеріалів. Створення нових видів металевих матеріалів з підвищеними механічними, експлуатаційними властивостями неодмінно має супроводжуватися оцінкою їх корозійної стійкості, так як руйнування металу під дією середовища може звести нанівець всі позитивні властивості матеріалу.

Мідні сплави (латунь, берилієві бронзи) є технічно важливими сплавами в машинобудівній, електронній, авіаційній та інших галузях промисловості. Наприклад, основою сейсмоприймача є чутливий приймальний блок, який представляє собою пару плоских пружин, що монтуються в герметичний корпус. Для виготовлення пружинних деталей використовується спеціальна берилієва бронза БрБ2 з товщиною 0,073–0,083 мм. Складності, які виникають при анодній обробці поверхні мідних сплавів вимагають детального вивчення хімічного