

ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ШИН ТА ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКТІВ ТЕХНОЛОГІЙ ЇХ ПЕРЕРОБКИ

В останні роки в багатьох країнах світу значна увага приділяється проблемі використання відходів виробництва і споживання, що утворюються в усе зростаючих кількостях. До них належать і зношені шини, які є одними із самих багатотонажних полімерних відходів.

В Україні щорічний обсяг автопокришок, що виходять з експлуатації, складає більше 190 тис. т., але переробляється всього від 10 до 15%, це є основною проблемою, а екологічний збиток навіть не підлягає точній оцінці. При цьому завантаженість виробничих потужностей всіх підприємств-переробників шин не перевищує 50%, що пояснюється рядом факторів:

- чинне в цій області законодавство та нормативні акти не стимулюють переробку шин, як вид діяльності;
- відсутністю ефективної системи збору шин.

При наявності несприятливих умов розвитку даного виду діяльності, в Україні існують декілька підприємств, які представляють продукцію утилю на місцевих та регіональних рівнях.

Проблемою утилізації зношених шин та пошуком корисних і екологічних шляхів переробки гумотехнічних виробів займаються багато сучасних дослідників. Насамперед к.т.н. Крещенецький В.Л. (Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля), д.т.н., проф. Пляцук Л.Д. к.т.н., доц. Гурець Л.Л., к.т.н., доц. Будьонний О.П. (Сумський державний університет), д.т.н. Хрутьба В.О. (Національний транспортний університет), к.т.н. Нікітченко Ю.С. (Київський національний університет імені Тараса Шевченка), к.т.н. Клімішина М. Т. (стаття «Стан та перспективи розвитку технологій переробки шин та їх вплив на довкілля») та іншими. Проаналізувавши роботи даних дослідників і взявши їх інформацію до уваги нами запропоновані шляхи підвищення частки промислової утилізації автомобільних шин як для місцевого регіону, так і для України в цілому. Розв'язування проблем утилізації шин вимагає вирішення двох задач.

Перша задача полягає в розробці та впровадженні системи збору шин на місцях, нарізування їх на частини, з подальшим перевезенням на переробні підприємства в разі економічної недоцільності, використання їх на місці в якості альтернативного палива. Для виконання цього завдання необхідно організувати:

- 1) майданчики з прийому шин в районних центрах в межах доцільної транспортної доступності;
- 2) ділянки по нарізування великогабаритних і спеціальних шин безпосередньо на гірничо-збагачувальних комбінатах, в кар'єрах, на великих будівельних об'єктах і інших місцях їх масового скупчення;
- 3) підприємства, оснащені мобільним обладнанням для нарізання зібраних шин на частини. Попереднє нарізування шин на частини зменшує їх обсяг в 3 і більше раз, роблячи зберігання компактним, а перевезення економічно виправданим.

Друга задача - це залучення підприємств і теплопостачальних організацій для їх переробки та використання продуктів утилізації.

Використання мобільного устаткування для нарізування шин на частини, з подальшим їх транспортуванням на переробні підприємства, дозволяє вирішувати такі проблеми:

- екологічну - ліквідацію накопиченого екологічного збитку і несанкціонованих звалищ, безпосередньо в місцях їх утворення, мінімально витратним способом;
- сировинну - забезпечення сировиною неповних потужностей підприємств переробників шин.

Для підприємств з переробки зношених шин найбільш доцільним є використання комплексного підходу, що спирається на інноваційне Українське обладнання, якому характерно:

- мобільність, простота і надійність технічного виконання;
- можливість розгортання в польових умовах;
- мінімальне енергоспоживання, що дозволяє використовувати пересувні електростанції;
- робота з усіма типорозмірами шин від середньо до великогабаритних.

Таким чином, можна зробити висновок, що актуальна проблема утилізації шин транспорту може бути вирішена за умови державного сприяння, та власних ініціатив на рівні місцевого управління.

Встановлені можливі напрямки використання гумової крихти та порошкової гуми. Порошкова гума з розмірами часток від 0,2 до 0,45 мм використовується в якості добавки (5 ... 20%) в гумові суміші для виготовлення нових автомобільних покришок, масивних шин та інших гумотехнічних виробів. Застосування гумового порошку з високою питомою поверхнею часток (2500-3500 см.кв./г), що одержується при його механічному подрібненні, підвищує стійкість шин до згинаючих впливів і ударів, збільшуючи термін їх експлуатації. Порошкова гума з розмірами часток до 0,6 мм використовується в гумотехнічних виробках. При цьому властивості таких гум (міцність, деформованість) практично не відрізняються від властивостей звичайної гуми, виготовленої з сирих каучуків. З економічної точки зору найбільш доцільним вважається використання гумової крихти в рецептурі гумових сумішей. Однак, при самому оптимістичному прогнозі в сумішах для шин і гумотехнічних виробів можна використовувати не більше 20% гумової крихти, отриманої при переробці всіх шин, що виходять з експлуатації. Тому важливі інші галузі використання подрібненої гуми, особливо в зв'язку з збільшенням обсягів переробки зношених шин.

Порошкову гуму з розмірами часток до 1,0 мм можна застосовувати для виготовлення композиційних покрівельних матеріалів (рулонної покрівлі і гумового шиферу), підкладок під рейки, гумобітумних мастик, вулканізованих і не вулканізованих рулонних гідроізоляційних матеріалів. Порошкова гума з розмірами часток від 0,5 до 1,0 мм застосовується в якості добавки для модифікації нафтового бітуму в асфальтобетонних сумішах. При невеликих розмірах часток гумова крихта розподіляється по масі асфальтобетонної суміші більш рівномірно, підвищуючи пружну деформацію при негативних температурах. Вміст подрібненої гуми в складі таких удосконалених покриттів повинен складати близько 2% від маси мінерального матеріалу, тобто 60 ... 70 тон на 1 км дорожнього полотна. При цьому термін експлуатації дорожнього полотна збільшується в 1,5 - 2 рази. Порошок розмірами часток від 0,5 до 1,0 мм використовуються також в якості сорбенту для збору сирової нафти і рідких нафтопродуктів з поверхні води і ґрунту, для тампонування нафтових свердловин, гідроізоляції зелених шарів і т.д. Гумова крихта з розмірами часток від 2 до 10 мм використовується при виготовленні масивних гумових плит для комплектування трамвайних і залізничних переїздів, що відрізняються тривалістю експлуатації, високою атмосферостійкістю, зниженим рівнем шуму і сучасним дизайном, спортивних майданчиків зі зручним і безпечним покриттям і тваринницьких приміщень.

Для забезпечення високого рівня рентабельності утилізації шин важливим є питання технологій їх переробки. Наявний досвід свідчить, що найбільш поширеними технологіями переробки і утилізації шин є:

1. Спалювання для отримання енергії, найбільш популярне - це спалювання їх в цементних печах і енергетичних установках: котлах, печах.

2. Механічне подрібнення, результатом якого є гумова крихта та порошок. Вони використовуються для заміни натурального і синтетичного каучуку при виготовленні полімерних сумішей і будівельних матеріалів. Також, одним із видів механічного перероблення шин є криогенне охолодження шин, з подальшою переробкою в крихту, порошок та озонні технології перероблення шин потоком озону, кінцевим результатом яких є також механічне подрібнення шин.

3. Відновлення шин для вторинного використання.

У процесі піролізу відбувається переробка відпрацьованих автопокришок зі зміною хімічної структури гуми. У даний час на дослідно-промислових і промислових закордонних установках із переробки твердих органічних відходів, зокрема шин і пластику, методом піролізу застосовуються два основних способи: низькотемпературний рідкофазний піроліз (200 - 600 °С) і високотемпературний піроліз (більше 600 °С). У процесі піролізу зношених автопокришок одержують три основних продукти:

1) суміш вуглеводнів: бензинові фракції, мазути, піролізний газ (залежно від умов проведення процесу відсотковий склад різний);

2) технічний вуглець або його суміш із важкими вуглеводнями;

3) металокард (порядку 10% від маси відходів, що переробляються).

Оцінка енергоємності процесів показує, що енергетично більш доцільно проведення піролізу в області низьких температур. Крім того, при низькотемпературному піролізі відбувається трансформація хімічної структури гуми в більш м'яких умовах, що призводить до збільшення виходу, у вигляді цільового продукту, рідких вуглеводнів. Більшість методів утилізації відпрацьованих автомобільних шин передбачає використання гумової крихти, але при переробці шин із металокардом проблема одержання гумової крихти не вирішена. Технології криогенного здрібнення дорогі, вимагають складного обладнання і значної кількості азоту, тому при відносно невеликих (порядку потреб галузі) обсягах є нерентабельні.

Перспективним методом утилізації шин із металокардом є метод низькотемпературного піролізу, який не вимагає тонкого здрібнювання сировини. Таке виробництво характеризується невеликим навантаженням на довкілля і в той же час найбільш повно вирішується проблема використання відпрацьованого матеріалу.