

УДК 629.114.2:621.01

Стаття розповідає про методи відновлення автотракторних шин, показує ефективність окремих способів та недоцільність інших, розкриває особливості технологічного процесу екологічно безпечних методів відновлення гумотехнічних виробів

Ключові слова: автотракторні шини, пироліз, нарізка, наварка, дроблення

Статья рассказывает о методах восстановления автотракторных шин, показывает эффективность отдельных способов и нецелесообразность других, раскрывает особенности технологического процесса экологически безопасных методов восстановления резинотехнических изделий

Ключевые слова: автотракторные шины, пиролиз, нарезка, наварка, дробление

The article tells about the methods of autotractor tires recovery, shows the effectiveness of some methods and inappropriate of others, reveals the features of the environmentally friendly process methods of restoration rubber products

Keywords: autotractor tire pyrolysis, slicing, welding, fragmentation

ПРОБЛЕМИ УТИЛІЗАЦІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ АВТОТРАКТОРНИХ ШИН В КОНТЕКСТІ ЕКОЛОГІЧНОГО РОЗВИТКУ УКРАЇНИ

О.Г. Кривоконь

Кандидат філософських наук, доцент
Кафедра автомобіле- та тракторобудування
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
вул. Фрунзе, 21, Харків, Україна, 61002
Контактний тел.: (057) 707-64-64
E-mail: kryvokon@mail.ru

1. Вступ

Основним найбільш масовим видом відходів суспільного споживання є амортизовані шини. У світі на виробництво автомобільних шин витрачається половина вироблених каучуків (більш 15 млн т у рік) [1], і в остаточному підсумку всі вироблені шини через певний час попадають у відходи. Разом з тим використані автошини містять у собі цінну сировину: каучук, метал і текстильний корд.

Ці матеріали в процесі експлуатації в основному не міняють первісних властивостей і можуть знайти саме широке застосування при вторинній переробці.

Проблема переробки зношених автомобільних шин і тих, що вийшли з експлуатації гумотехнічних виробів має велике екологічне й економічне значення для всіх розвинених країн світу. А неповноцінність природної нафтової сировини диктує необхідність використання вторинних ресурсів з максимальною ефективністю.

Метою даної статті є пошук ефективних та екологічно безпечних методів відновлення автотракторних шин для економіки України.

2. Теоретичний аналіз проблеми

Проблемою утилізації зношених шин та пошуком корисних та екологічних шляхів переробки гумотехнічних виробів займалося багато вітчизняних та російських вчених. Насамперед Горбунов Н.І., Могила

В.І., Попов С.В., Соловйов Е.М., Разумовський С.Д., Волкодаєва, М.В., Андріанов, А.Н.

У світі застосовують різні технології з переробки та утилізації зношених автомобільних шин - використання цілих зношених шин, спалювання, пироліз, дрібнювання шин для одержання гумової крихти, порошку та регенерату. Застосування тієї або іншої технології визначається рядом показників. Основним показником доцільності витягу ресурсів з утилізованих шин є витрати на цей процес, порівнянні з ефектом, отриманим від утилізації. Такі розрахунки повинні проводитися для кожного конкретного технологічного процесу, виходячи з кон'юнктури ринку. Однак економічна оцінка цих процесів не завжди є визначальною.

Обсяги переробки й використання зношених шин за кордоном коливаються від 87% у Японії до 20...30% у США й більшості країн Західної Європи (у Німеччині - 50,5%). За розрахунками фахівців, з 1 т утилізованих гумотехнічних виробів можна одержати 400 л нафти, 135 л газу, 140 кг сталевих дротів [1].

Одним із самих відомих і традиційних методів є пироліз, при якому використані автопокришки під впливом тепла при відсутності кисню розділяються на тверді, рідкі й газоподібні речовини. У цей час за технологією пиролізу можливо переробляти 1 млн шт. легкових шин щорічно, одержуючи з 1 т покришок більш 600 л дизельного мастила, 227 кг технічного вуглецю високого гатунку та 130...180 кг сталевих дротів [1].

Однак, продукція, отримана в результаті переробки шин методом пиролізу (пиролізне масло, сажа

й сталь), має низьку якість і не може бути вигідно реалізована на ринку. При піролізі через температурні коливання, що призводять до неповного протікання реакцій, виникають такі отруйні речовини, як діоксин і фуран.

Внаслідок вищезгаданих технічних і економічних причин піроліз сьогодні перебуває в стадії розвитку. Тому найближчим часом піроліз не буде економічно рентабельною альтернативою іншим видам переробки використаних шин. Тільки при наявності швидко зростаючих цін на первинну сировину й поліпшенні технології піролізного реактора можливі в майбутньому сприятливі передумови для розвитку та застосування цього методу.

При спалюванні використаних шин завдяки горінню утворюється енергія, що дозволяє заощаджувати первинні горючі матеріали. Спалювання шин відбувається в першу чергу в цементній промисловості і на теплоелектростанціях. Шини використовуються тут як матеріал-замінник вугілля й мазуту. Однак при цьому в атмосферу виділяється велика кількість цинку й сірки. У зв'язку з необхідністю захисту навколишнього середовища та відповідними правовими приписами установки для спалювання використаних шин повинні бути укомплектовані дорогим устаткуванням, що обмежить викид шкідливих речовин. Це вимагає для цього більші капіталовкладення, що знижує економічну цінність автопокришки як енергоносія. Цей метод безперспективний також і з енергетичної точки зору: при спалюванні однієї шини від легкового автомобіля кількість енергії, що виділяється, приблизно дорівнює енергії, одержуваної від спалювання 3 л нафти. За даними виготовлювачів шин, енергія, що витрачається на виробництво однієї шини, дорівнює енергії, одержуваної при спалюванні 27...30 л нафти [1].

Таким чином, спалювання шин є не вигідним способом переробки. Однак з метою утилізації шин, і одержання при цьому додаткової енергії у світі широко застосовується в основному спалювання шин оскільки відсутні ефективні технології комплексної переробки шин з одержанням продукції високої якості.

Одним з перспективних напрямків використання шин є їхнє відновлення, при якому оновлюється протектор шини з метою продовження строку експлуатації автопокришки. Відновлення є екологічним способом, при цьому підвищується строк експлуатації шини. З одного боку, це веде до зменшення кількості відходів, з іншого боку - до економії ресурсів. Пробіг відновлених шин становить 60...80% пробігу нових, при цьому вартість відновлених приблизно в 10 разів нижче, ніж ціна нових шин, і їх експлуатація дешевше приблизно на 50% [2].

Такими способами відновлюються шини для спецмашин та тракторів, які значною мірою продовжують термін їхнього використання.

Одним із методів є метод нарізки. Суть даного методу - поглиблення існуючого малюнку протектора, коли бокова доріжка зношена до 3-4 мм. Ця процедура за невелику вартість продовжує термін придатності шини, при цьому гарантує безпеку її експлуатації. Переваги в плані економії не викликають сумнівів. Нарізка дозволяє збільшити пробіг шини на 20-30% (в залежності від стану шини і класифікації нарізчи-

ка). На стільки ж знижуються витрати на оновлення шин. Нарізка дозволяє також економити паливо, оскільки після її здійснення шина має достатньо низький опір кочення.

Одним із дієвих способів продовжити ресурс шини є її відновлення наваркою. В усьому світі відновленню шин приділяють значну увагу. Більше того, в економічно розвинених країнах вантажні машини, прицепи, трактори і спецтехніка, що знаходяться в експлуатації, на 40-70% комплектують відновленими шинами. Статистичні дані свідчать: в США та Канаді відновлені шини становлять більше 50%, у Скандинавських країнах - близько 60%, у Чехії - 70%, Німеччині - 50% від всього парку грузових та великогабаритних шин для спецтехніки.

У світовій практиці відомі дві основні технології відновлення шин - гарячий та холодний способи, або по-іншому - два методи реставрації шин. Відновлення шини як холодним так і гарячим методом проходить під суворим виконанням всіх правил, відбувається аналіз технічного стану шини на кожному етапі відновлення. Ретельний і прискіпливий підхід до процесу, використання новітніх технологій та матеріалів дозволяють отримати шини відповідну абсолютно всім вимогам, що пред'являються до нових шин.

А зараз звернемо увагу на надійність відновлених шин. Із досвіду їх експлуатації слідує, що брак становить лише 0,6%, але це тільки через руйнування каркасу, оскільки цей дефект був пропущений при первинному огляді колеса. Можна сміливо констатувати той факт, що при установці на ведучому мості автомобіля та на вісях полупричепа відновлені шини проходять до 180-200 тис. км. При цьому ціна шини для споживача складає 50-70% від ціни нової, а собівартість відновлення - 15-25% від вартості нової аналогічної моделі шини.

У країнах, де відновлення шин є популярним, і експлуатаційні підприємства вміють економити кошти, не ігноруючи якість, встановили наступні варіанти відбору та відновлення шин: купується комплект якісних нових шин, і після зносу на 90-95% відновлюється до п'яти разів. Шинні заводи відновлюють на замовлення шини, котрі здають власники транспортних засобів та спецтехніки. Вони дають гарантію на 100-120 тис. км пробігу або 1 рік експлуатації.

Частка відновлених шин у різних країнах неоднакова. Так, наприклад, у Японії відновлюється тільки кожна десята шина, у Німеччині - кожна п'ята, у Нідерландах - кожна третя. У Росії та Україні відновлення шин практично не ведеться.

Однак з технічної точки зору відновлення шини не може повторюватися скільки завгодно разів без впливу на її якість і безпеку експлуатації (як правило, шина може бути відновлена максимально тільки 2 рази). Кожна відновлена шина неминуче перетворюється в зношену. Тому відновлення являє собою тільки тимчасовий, а не комплексний розв'язок проблеми утилізації відходів.

Дроблення (здрібнювання) зношених шин вважають найбільш привабливим методом їх переробки, оскільки продукти переробки зберігають фізичні властивості гуми. Основні продукти при дробленні (здрібнюванні) - гумова крихта, порошок і регенерат,

які можливо застосовувати в різних областях промисловості (у дорожніх покриттях, у гумових сумішах різного напрямку для виготовлення спортивних покриттів, литих виробів, протекторів і т.д.). Наприклад, при використанні гумової крихти в дорожніх покриттях значно підвищується зносостійкість гуми й зменшується шумостворення, зростає морозостійкість, в 3 рази збільшується термін служби, зменшується гальмівний шлях. Однак, ціни на асфальт, що містить гуму, на 10...100% вище цін звичайного асфальту. Незважаючи на це, у багатьох країнах його широке застосування підтримується відповідними законами.

Застосування гумової крихти при виготовленні шин різної конструкції (максимальна кількість крихти 5...10%), незважаючи на зниження деяких властивостей шин, дозволяє заощаджувати 17...24 млн дол. США у виробництві легкових покришок і 19...31 млн дол. США - вантажних [1].

У Україні щорічно виходить із експлуатації близько 400 тис. т шин. А, наприклад, в Росії – 1 млн. т шин, причому тільки в Москві щороку виходить із експлуатації до 60 тис. т автомобільних покришок. Однак переробляється із цього обсягу Чеховським

регенератним заводом тільки 10...12 тис. т [3], а решта виявляється на смітниках і в ярах, обтяжуючи екологічну обстановку.

Основна проблема в утилізації шин в Україні не тільки збір і переробка, а в основному відсутність ринку збуту продуктів переробки.

3. Висновок

Визначальною умовою, за якою можна ліквідувати перешкоди, що існують для утилізації зношених шин, - економічна ефективність використовуваних технологій переробки й використання одержуваних при цьому продуктів. Розв'язати проблему переробки й використання зношених шин можна, об'єднавши зусилля всіх відповідальних сторін: переробників, споживачів, шинників, державних і місцевих виконавчих органів. Тільки наявність відповідного законодавства про утилізацію використаних шин відкриває нові ринки для технологій переробки й застосування отриманих продуктів. Для цього повинна бути розроблена система стимулювання, що і є метою наступних досліджень.

Література

1. Сметанін, В.І. Захист навколишнього середовища від відходів виробництва й споживання: навчальний посібник для вузів/В.І. Сметанін. - М.: Колосся, 2000. - 232 с.
2. Васильєв, В. Відновлення зношених шин/В. Васильєв // Автомобільний транспорт. - 2002. - № 8. - С. 3-5.
3. Белоусова, Е. Нормативно-правова база комплексної системи «Авторециклінг». Проблеми й шляхи розв'язку/І.Е. Белоусова // Автогрин. - 2004. - № 1. - С. 8-11.