

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЙ УТИЛИЗАЦИИ ИЗНОШЕННЫХ ШИН

Становская Ю.Ю., Высоцкий С.П.

Автомобильно – дорожный институт ГВУЗ «ДонНТУ», г. Горловка

Динамичный рост парка автомобилей во всех развитых странах приводит к постоянному накоплению изношенных автомобильных шин. По данным Европейской Ассоциации по вторичной переработке шин (ЕТРА) в 2000 году общий вес изношенных, но непереработанных шин достиг: в Европе-2,5 млн тонн; в США-2,8 млн тонн; в Японии-1,0 млн тонн; в России-1,0 млн тонн. Изношенная шина представляет собой ценное вторичное сырье, содержащее 65-70% резины (каучук), 15-25% технического углерода, 10-15% высококачественного металла.

В странах ЕС объемы утилизации изношенных шин распределяются следующим образом: на экспорт – 16%, на восстановление – 12% , на регенерацию – 9%, в строительство – 9%, на сжигание и цементных печах – 16%, на получение энергии – 4%, на свалки и в запасы – 34%.

Экономически эффективная переработка автошин позволит не только решить экологические проблемы, но и обеспечить высокую рентабельность перерабатывающих производств способом материального рециклинга.

Вышедшие из эксплуатации изношенные шины являются источником длительного загрязнения окружающей среды, что обусловлено тем, что они не подвергаются биологическому разложению; огнеопасны и, в случае возгорания, погасить их достаточно сложно; при складировании они являются идеальным местом размножения грызунов, кровососущих насекомых и служат источником инфекционных заболеваний.

Если шину закопать, разлагаться она будет сотни лет. Контакт шин с дождевыми осадками и грунтовыми водами сопровождается вымыванием ряда токсичных органических соединений: дифениламина, дибутилфталата, фенантрена и т.д.

В настоящее время, все известные методы переработки шин можно разделить на химические и физические. Имеющийся мировой и отечественный опыт свидетельствует, что наиболее распространенными методами утилизации автошин являются:

- пиролиз в условиях относительно низких температур с получением легкого дистиллята, твердого топлива, близкого по свойствам к древесному углю, и металла;
- полностью механическая обработка - получение резиновой крошки и порошка, используемых для замены натурального и синтетического каучука при изготовлении полимерных смесей и строительных материалов;
- низкотемпературная технология, при которой дробление осуществляется при низких температурах температурах -60 град.С ... -90 град. С, когда резина находится в псевдохрупком состоянии.;
- бародеструкционная технология, основанная на явлении "псевдооживления" резины при высоких давлениях. Резина и текстильный корд под действием высокого давления и температуры при этом подобно жидкости отделяются от металлического корда и бортовых колец, измельчаются и выходят из отверстий в виде первичной резино-тканевой крошки (до 0,8 мм), которая подвергается дальнейшей переработке: доизмельчению и сепарации. Металлокорд извлекается из камеры в виде спрессованного брикета;

- новейшая озоновая технология - "продувание" озоном автомобильных покрышек, что приводит в полному их рассыпанию в мелкую крошку с отделением от металлического и текстильного корда. Она значительно экономней всех существующих и, кроме того, абсолютно экологически безвредна – озон окисляет все вредные газообразные выбросы. Резиновая крошка широко используется для изготовления новых автомобильных покрышек, массивных шин и других резинотехнических изделий; используется в качестве добавки (до 50...70%) при изготовлении резиновой обуви и других резинотехнических изделий, для изготовления композиционных кровельных материалов (рулонной кровли и резинового шифера), подкладок под рельсы, резинобитумных мастик, вулканизированных и не вулканизированных рулонных гидроизоляционных материалов; в качестве добавки для модификации нефтяного битума в асфальтобетонных смесях.

Поэтому необходимо применение эффективных технологий очистки газов.

Указанные технологии утилизации шин требуют создания нового, достаточно дорогого оборудования. С нашей точки зрения наиболее практичной и относительно малозатратной технологией переработки является сгорание шин с получением тепловой энергии.

Однако, при сжигании шин образуются ряд химических соединений, которые, попадая в атмосферный воздух, становятся источником повышенной опасности для человека: это бифенил, антрацен, флуорентан, пирен, бенз(а)пирен. Два соединения из перечисленных - бифенил и бенз(а)пирен относятся к сильнейшим канцерогенным загрязнителям окружающей среды.

При сжигании 1 тонны изношенных шин в атмосферу выделяется 270 кг сажи и 450 кг токсичных газов. Вместе с тем, шины представляют собой ценное вторичное сырье: в 1 тонне содержится около 700 кг резины, которую можно повторно использовать для производства топлива, резинотехнических изделий и материалов строительного назначения.

Основной причиной применения методов сжигания шин для получения энергии во многих развитых странах является отсутствие эффективных технологий глубокой переработки шин с целью получения продуктов высокого качества. Получаемый при сжигании шлак используется в цементной промышленности или при строительстве дорог. Летучая зола, содержащая большие количества окиси цинка, улавливается, очищается и отправляется на переработку для получения цинка. Улавливание соединений серы достигается за счет орошения газов раствором извести. Из полученной суспензии изготавливают гипс, который может быть использован как удобрение или как строительный материал.

Оценка экономических показателей процесса сжигания показывает, что при стоимости природного газа в текущем году ~ 360 дол/1000м³ его оценочная стоимость национальной валюте составит 2,99 грн/м³. Соответственно, стоимость тепла, полученного из газа при эффективности генерации тепла 0,9 составит $4.1 \cdot 10^{-2}$ (0,041) коп/ккал.

Утилизация шин путем их сжигания в специальных печах при теплотворной способности шин 32МДж (7645 ккал/кг) топливная составляющая стоимости энергии $7,3 \cdot 10^{-4}$ коп/ккал и $1,45 \cdot 10^{-3}$ коп/ккал при оплате за изношенные шины соответственно 50 и 100 грн/т.

С учетом затрат на очистку газов стоимость генерации тепла может увеличиться в 2 раза. Однако, в любом случае, стоимость генерации тепла будет меньше по крайней мере в 14 раз.