

УДК 678.504.06/54.384.2

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УТИЛИЗАЦИИ РЕЗИНОТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ ПРИМЕНЯЕМЫЕ В КУЗБАССЕ

Д.С. Шапранко, О.Е. Майер – студентки группы
ИЗб–121, 3 курс
Научный руководитель – О. В. Касьянова, к.т.н., доцент
Кузбасский государственный технический университет
им. Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Среди многочисленных экологически опасных техногенных отходов особое место занимают резинотехнические изделия (РТИ) – отработанные автомобильные шины (АШ), транспортные ленты, шланги и др. Так, только в Кузбассе ежегодно образуется изношенных АШ более 20 тыс. тонн, а накоплено более 180 тыс. тонн. Учитывая быстро растущий автопарк эти цифры будут значительно возрастать [1].

Особенности химического строения РТИ относящихся к классу эластомеров, имеющих прочную трехмерную структуру с поперечными связями, а также сложность надмолекулярных образований придают им уникальные свойства – эластичность, теплостойкость, маслостойкость и т.д. В то же время, именно эти свойства, в ряде случаев усугубляющиеся конструкцией изделия (например, АШ, их состав входят резина, металлическая проволока, полимерные нити) являются основой значительных трудностей, связанных с утилизацией после завершения эксплуатации.

Опасность для окружающей среды, а, следовательно, и здоровья людей, от РТИ, связана с тем, что:

- под действием ультрафиолетового излучения, озона и других сильных окислителей происходит медленная деструкция резины (85–90 %) и ее компонентов, что приводит к образованию и вымыванию природными водами вымыванием ряда токсичных органических соединений: дифениламина, дибутилфталата, фенантрена и т. д., все эти соединения попадают в почву;

- шины огнеопасны и, в случае возгорания, погасить их весьма затруднительно. Известны случаи, когда шины горели несколько месяцев. При сгорании образуются такие химические соединения, которые, попадая в атмосферу, 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 канцерогенам. Например, при сжигании АШ в атмосферу попадает более 250 кг сажи и более 400 кг токсичных газов с каждой тонны.

Кроме того, при складировании РТИ представляют собой достаточно удобное место для проживания целых колоний грызунов и насекомых, многие из которых являются источником инфекционных заболеваний [2, 3].

В данной работе рассмотрены современные технологии утилизации РТИ применяемые в Кузбассе.

Анализ литературных данных показал, что способы утилизации резино-технических изделий делятся на физические (дробление), физико-химические (регенерация), химические (сжигание, пиролиз) [3].

На сегодняшний день, в Кузбассе ведущими предприятиями занимающиеся утилизацией и переработкой РТИ являются ООО «Эко Шина» (г. Новокузнецк) и ООО «СибЭкоПром-Н» (г. Ленинск-Кузнецкий). На данных предприятиях используется физический метод – измельчения шин с получением резиновой крошки. Способ механического измельчения считается одним из самых эффективных, так как при данном виде измельчения РТИ резиновая крошка сохраняет свои молекулярные свойства, что способствует выпускать продукции на основе резиновой крошки высокого качества. Измельчение проходит в три-пять этапов.

На первом этапе, при грубом дроблении покрышек образуются куски («чипсы») размером примерно равным 10÷50 мм, в этом случае достигается максимальная насыпная плотность разрезанной резины (480÷520 кг/м³), а такой важный показатель качества конечного продукта, как фактор развитости удельной поверхности для «чипсов» имеет низкое значение ~1÷3 см²/г.

На следующей стадии механического измельчения покрышек в целях отделения металлокорда и текстиля получают гранулят с размером частиц от 3 мм до 10 мм, насыпная плотность которого составляет ~ 400 кг/м³, а удельная поверхность частиц ~100 см²/г.

Резиновую крошку отделяют от корда, волокна и посторонних включений с помощью вибрационных сит, трепальных барабанов, магнитных и воздушных сепараторов различной конструкции. По степени измельчения резиновая крошка следует за гранулятом, который может входить в гранулометрический состав товарной резиновой крошки, также как, и тонкоизмельчённым резиновый порошок с размером частиц менее 0,5 мм. На рис. представлены компоненты шины, получаемые при переработке.

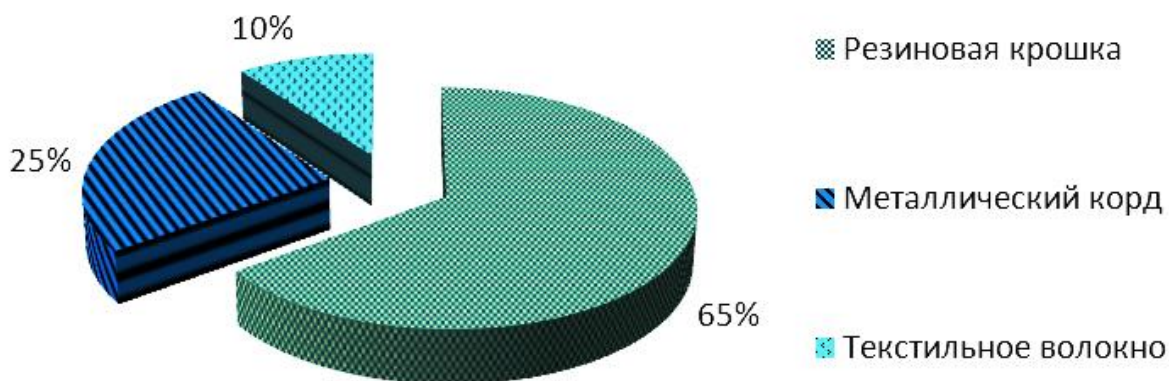


Рис. Компоненты шины, получаемые при переработке.

Достоинства данного способа переработки:

- отделение резины от металлокорда и волокна;
- широкий спектр областей применения резиновой крошки;
- экологическая чистота;
- извлечение всех компонентов шины.

Резиновая крошка широко применяется в различных отраслях промышленности, и прежде всего в качестве полноценной добавки к «свежим» резиновым смесям. При использовании резиновой крошки в составе резин необходимо учитывать, что ее свойства в процессе хранения ухудшаются, так как происходит ее старение вследствие интенсивного окисления по образованной в процессе измельчения высокоразвитой поверхности. Целесообразно использование резиновой крошки в составе асфальтобетонных дорожных покрытий. Такие покрытия эффективны на площадках и улицах с интенсивными транспортными потоками из-за повышенных фрикционных свойств и лучшему сопротивлению износа. Данные свойства делают этот материал полезным для создания дорог в регионах с большими температурными перепадами, при строительстве трамвайных путей (виброзащитные свойства), беговых дорожек стадионов. Полученная резиновая крошка применяется и в производстве кровельных материалов, в частности рубероида, что улучшает их механические свойства – уменьшает растрескиваемость как при низких, так и при высоких температурах.

На данный момент ООО «Эко Шина» производит следующие виды резиновых покрытий: бесшовные покрытия, коврики, тротуарная плитка, маты, бордюры, покрытия методом напыления резинопolyмерной смеси, полимерные наливные полы [4].

Компания ООО «СибЭкоПром-Н» применяет резиновую крошку в следующих направлениях: для изготовления РТИ, в строительном материале, для дорожного покрытия, восстановлении покрышек, получении регенерата и т.д. [5].

Список литературы

1. <http://kuzrecycling.tiu.ru>
2. Баркан, М. Ш.] Утилизация резинотехнических отходов / М.Ш. Баркан [и др.] // Экологические системы и приборы. – 2010–№ 3 – С. 45–49
3. Бобович, Б .Б. Утилизация автомобилей и автокомпонентов: учебное пособие / Б. Б. Бобович – М. ФОРУМ, 2014. – 168с.
4. Официальный сайт ООО «Эко Шина» <http://www.ecoshina-nk.ru/index.php?page=30>
5. Официальный сайт ООО «СибЭкоПром-Н» <http://www.splyse.ru/company/8607/about/>