

УДК 691.175.5.8

УТИЛИЗАЦИЯ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ КОРПУСОВ ОТРАБОТАННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Брызгалов Л.П., студент гр. ХП_м-151, II курс

Научный руководитель: Костенко О.В., к.т.н., доцент

Кузбасский государственный технический университет им. Т.Ф. Горбачева
г. Кемерово

Полипропилен (ПП) имеет широкую область применения. Основным источником рекуперированного ПП являются контейнеры из под аккумуляторов, пленки, детали автомобилей, промышленные отходы, сломанная или изношенная тара, сердцевина прядильных нитей, корпуса автомобильных аккумуляторов и бамперы.

Автомобильные аккумуляторы в основном состоят из свинца, где его процент в общем весе составляет пятьдесят – шестьдесят процентов, также присутствует сурьма около двух процентов, различных пластмасс примерно двенадцать – восемнадцать процентов и раствор серной кислоты, составляющий от общего веса автомобильного аккумулятора приблизительно десять – пятнадцать процентов [1].

В соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов (ФККО) аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом имеют код 9 20 110 01 53 2 и относятся ко 2му классу опасности; аккумуляторы свинцовые отработанные в сборе, без электролита имеют код 9 20 110 02 52 3 и относятся к 3му классу опасности [2].

Согласно ст. 4.1 Федерального закона "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-Ф ко 2-му классу опасности относятся высокоопасные отходы, к 3-му опасности относятся умеренно опасные отходы [3].

По статистическим данным в России за год производится не менее пяти миллионов аккумуляторных батарей, большое количество аккумуляторов завозится из-за границы.

На данный момент по подсчетам специалистов различные заводы и организации, занимающиеся вопросами утилизации аккумуляторов, способны охватить сорок процентов от всех аккумуляторов, нуждающихся в переработке, для сравнения в Европе этот процент достигает девяносто. Переработка аккумуляторов включает в себя три основных элемента, первый - это переработка свинца, второе - это переработка пластика и третье - это переработка электролита.

Быстрый рост автомобилизации в России обостряет проблему утилизации увеличивающихся объемов отходов автотранспортной деятельности. Отходы автотранспортной деятельности являются, как

источником экологической опасности, так и источником ценных вторичных ресурсов, которые при соответствующих условиях могут быть полностью вовлечены во вторичный оборот.

Опыт передовых стран показывает, что современные технологии вторичной переработки и утилизации отходов автотранспортной деятельности, создают специализированную прибыльную отрасль, обеспечивающую устойчивое развитие автомобилизации. В противном случае общество столкнется с системным экологическим кризисом, который будет негативно сказываться на экологическом состоянии окружающей среды и здоровье человека.

В Российской Федерации по существующим оценкам, утилизации и вторичной переработке подвергается всего 55% общей массы отходов автотранспортной деятельности. Данный показатель достигается за счет высокого процента вовлечения во вторичное использование лома черных и цветных металлов – до 90% [1].

В данной работе рассматривается способ наиболее целесообразный утилизации полипропиленовых корпусов отработанных автомобильных аккумуляторов.

Общая масса отходов автомобильных аккумуляторов в среднем на одном угледобывающем предприятии составляет около 5700 т/год. Свинцово-кислотный аккумулятор подразделяется на три вида отходов:

- Электролит – 15% (855 т/год);
- Металлические отходы – 55% (3135 т/год);
- Пластмассовые отходы – 30% (1710 т/год).

Таким образом, можно сделать вывод о необходимости переработки полипропиленовых корпусов отработанных автомобильных аккумуляторов.

Цель работы – определить возможность переработки и применения вторичного ПП от отработанных автомобильных аккумуляторов.

Задачи:

- Определить технологические свойства вторичного ПП отработанных автомобильных аккумуляторов;
- Получить смеси из вторичного ПП и определить их технологические свойства.

В качестве образцов использовали корпус белого цвета, корпус черного цвета и срезанная красная крышка с черного корпуса.

Исходя из цели и задачи данной работы была выбрана следующая технология переработки полипропиленовых корпусов отработанных автомобильных аккумуляторов.

Первый этап состоял из очистки полипропиленовых корпусов от загрязнения.

Второй этап включал в себя предварительное измельчение корпуса на промышленной гильотине для последующей загрузки в роторную дробилку для измельчения до размеров кроши 3-4 мм.

Третий этап – изучение технологических свойств измельченных полипропиленовых корпусов отработанных автомобильных аккумуляторов.

Четвертый этап – получение смесей из разных видов ПП и определение следующих технологических свойств:

- Определение Показателя текучести расплава (ПТР) полимера.
- Определение истинной плотности.
- Определение содержание влаги и летучих веществ в полимере.

Для оценки возможности не разделения различных частей корпусов отработанных аккумуляторов, а одновременной их переработки были составлены матрицы с содержанием (%) каждого вида ПП (Таблица 1).

Таблица 1.

Состав смесей из вторичного ПП различных частей корпусов отработанных автомобильных аккумуляторов

	Содержание белого ПП, %	Содержание красного ПП, %	Содержание черного ПП, %
Смесь №1	20	30	50
Смесь №2	30	20	50
Смесь №3	40	10	50

Смешение полимеров произведено в одношнековом экструдере при температуре по зонам экструдера 180, 200, 190 °С, частота вращения шнека составляла 24 об/мин. Технологические свойства разных видов вторичного ПП и смесей на его основе представлены в Таблице №2.

Таблица 2.

Технологические свойства разных видов вторичного ПП и смесей на его основе

Вид ПП	$\rho_{ист}$, г/см ³	W, %	ПТР, г/10 мин
Черный	868±25	0,08±0,06	2,45±0,06
Белый	877±28	0,43±0,07	1,17±0,05
Красный	847±20	0,35±0,03	2,86±0,07
Смесь №1	910±54	0	2,01±0,08
Смесь №2	930±48	0	1,79±0,05
Смесь №3	975±22	0	1,79±0,06

* $\rho_{ист}$ – истинная плотность; W – содержание влаги и летучих веществ; ПТР – показатель текучести расплава.

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

1. Исходная крошка вторичного ПП различных частей отработанных автомобильных аккумуляторов имеет истинную плотность меньше, чем у первичного ПП без добавок (900-920 кг/м³), высокое содержание влаги и летучих веществ (допустимое содержание – 0,04 %). Следовательно, крошка вторичного ПП была очищена недостаточно от загрязнителей и требовала дополнительной очистки и сушки перед переработкой.

2. Три смеси, полученные из трех разных частей отработанных

автомобильных аккумуляторов, имеют высокую плотность и не содержат влаги и летучих веществ. ПТР исходного вторичного ПП и его смесей составляет около 2,0 г/10 мин, поэтому данные виды ПП и смеси можно перерабатывать в изделия экструзией, литьем под давлением и прессованием.

Список литературы:

1. Вторичные материальные ресурсы цветной металлургии: Лом и отходы (образование и использование). Справочник. - М.: Экономика, 1984. - 152 с.
2. Приказ Росприроднадзора от 18.07.2014 N 445 (ред. от 16.08.2016) "Об утверждении федерального классификационного каталога отходов" (Зарегистрировано в Минюсте России 01.08.2014 N 33393).
3. Федеральный закон "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 N 89-ФЗ.