

**УДК 678.54.384.2**

**МИТЕВ А. Н., БАЗАНОВ М. М.**  
**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ**  
**ВЫШЕДШИХ ИЗ УПОТРЕБЛЕНИЯ ПОЛИПРОПИЛЕНОВЫХ ИЗДЕЛИЙ С**  
**ЦЕЛЬЮ ИХ ПОВТОРНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ**

Студенты, научный руководитель О. В. Касьянова, к.т.н., доцент  
КузГТУ, г. Кемерово

Современный мир трудно себе представить без пластиков. Пластики на сегодняшний день являются серьезными конкурентами металлу, стеклу, керамике. Только в России за 2013 г. прирост производства изделий из пластмасс составил 13, 5 % [1]. Это объясняется уникальными свойствами полимеров, такими как прочность, коррозионная и химическая стойкость, легкость, низкая стоимость и т.д. Безусловно, широкое использование пластмасс приводит к их накоплению в виде отходов. По данным департамента природных ресурсов и экологии в Кемеровской области образуется 500 т. отходов пластмасс ежемесячно. Следует отметить, что по воздействию на окружающую природную среду, в соответствии с критериями отнесения опасных отходов по классу, пластмассы относятся ко второму классу. Основное количество отходов пластмасс, в лучшем случае, уничтожается захоронением в почву или сжиганием, большая же часть, как правило, это несанкционированные свалки. Между тем, 60–75 % полимерных отходов, по мнению специалистов, пригодны для переработки и могут использоваться как вторичные полимерные ресурсы, 1 т вторичного материала экономит 0,7 первичного сырья [2]. Поэтому проблема переработки полимерных отходов, в нашем регионе, является на сегодняшний день актуальной. Необходимо отметить, что в Кузбассе имеется опыт утилизации и переработки, вышедших из употребления пластмасс: переработка сельскохозяйственной пленки – ОАО «Полимер»; обезвреживание, переработка химически загрязненной полимерной упаковки, используемой в горнодобывающей промышленности – ООО «Полимер-вектор» и т.д. Для получения качественных изделий отвечающих ГОСТу или техническим условиям необходимо знать комплекс технических характеристик вторичного полимерного сырья (ВПС). Однако не все производители, предлагающие на рынке ВПС, представляют соответствующие характеристики. Одной из основных причин является нестабильность свойств ВПС, повышенная склонность к деструкции (термоокислительной, механодеструкции) в диапазоне температур переработки, что в свою очередь сказывается на эксплуатационных характеристиках готовых изделий из ВПС, а также изменению цвета.

Анализ видового состава образующихся полимерных отходов показал, что основными их составляющими являются отходы полиэтилена, ПЭТ, ламинированной бумаги, ПВХ, полипропилена и поликарбоната.

В данной работе представлены результаты исследования технологических свойств вышедших из употребления полипропиленовых изделий.

Полипропилен (ПП) занимает одно из лидирующих мест (25–28 %) среди крупнотоннажных термопластов [3,4]. Относительная низкая стоимость при самой малой плотности из всех базовых полимерных материалов делает ПП привлекательным, как в секторе упаковки (пленки, мешки, сетки), так и в производстве изделий технического и общебытового назначения.

Объектом исследования в данной работе явились вышедшие из употребления полимерные изделия общетехнического назначения, представленные на рис.1.



Рис. 1. Объект исследования

Согласно классификации по степени загрязненности данные отходы относятся к слабо загрязненным. Подготовка вторичного полимерного сырья включала:

- сортировку;
- измельчение;
- промывку;
- сушку.

Для измельчения изделий использовали ротационную ножевую дробилку (число оборотов ротора  $n=1400$  об/мин). Далее измельченный материал подвергался отмывке от загрязнений органического и неорганического характера. Измельченное промытое сырье сушили в термошкафу при температуре 100–105°C. На рис. 2. представлен агломерат полученный из исходного вторичного полимерного сырья.



Рис . 2. Агломерат вторичного полимерного сырья.

Знание технологических свойств позволит: выбрать метод переработки; выбрать технологическую схему; подобрать перерабатывающие оборудование; установить температурную область переработки и эксплуатации. Основные технологические свойства определяли по стандартным методикам [5]. Результаты исследования представлены в табл.

#### Таблица

#### Технологические свойства вторичного полипропиленового сырья

Изделие	$\rho$ , г/см <sup>3</sup>	$\rho_{\text{нас}}$ , г/см <sup>3</sup>	W,	ПТР ( T=230°C)	ПТР (T=250°C)	Термостабиль- ность	E, кДж/моль
---------	-------------------------------	--	----	-------------------	------------------	------------------------	-------------

			%	5 мин	30 мин	5 мин	30 мин	T=230°C	T=250°C	T=230°C	T=250°C
Колпачки	0,910	0,311	0,141	3,3	5,7	9,1	9,8	1,729	1,081	123,09	68,35

$\rho$  – плотность;  $\rho_{\text{нас}}$  – насыпная плотность; W – содержание влаги и летучих; ПТР – показатель текучести расплава, г/10 мин; Е – энергия активации процесса деструкции

#### Список литературы

1. [http://riarating.ru/corporate\\_sector\\_study/20131227/610605298.html](http://riarating.ru/corporate_sector_study/20131227/610605298.html)
2. Анализ особенностей рынка вторичного сырья [Электронный ресурс] / Справочно-информационная система. – Режим доступа: <http://www.waste.ru>, свободный
3. Шабалин, Е. Ю. Развитие и современное состояние технологии производства полипропилена / Е. Ю. Шабалин, Э. А. Майер // Пластические массы. – 2011– 11.– С. 5–9.
4. Ла Мантия, Ф. Вторичная переработка пластмасс / Ф. Ла Мантия, пер. с англ. под ред. Г. Е. Заикова.– СПБ: Профессия, 2007. – 400с.
5. Виноградов, В.М. Практикум по технологии переработки пластических масс / В. М. Виноградов, Г.С. Головкин. – Л.: Химия, 1973. – 236 с.
6. Калинчев, Э. Л. Справочник. Выбор пластмасс для изготовления и эксплуатации изделий / Э. Л. Калинчев, М. Б. Саковцева. – Л. : Химия, 1987. – 416 с.