

Таблица 1 – Характеристика способов получения аспарагиновой кислоты

Показатели	Промышленный способ	Предлагаемый способ
Внешний вид аспарагиновой кислоты	мелкокристаллический белый порошок без запаха	мелкокристаллический белый порошок без запаха
Качество аспарагиновой кислоты	соответствует ФС 42Б-241-98	соответствует ФС 42Б-241-98
Регенерируемость адсорбента	не регенерируется	многократно регенерируется
Фильтрация после адсорбционной очистки	есть	отсутствует
Очистка перекристаллизацией	есть	отсутствует

Как видно из таблицы 1, при существенном упрощении технологической схемы получаемый продукт соответствует всем требованиям. Следовательно, аспарагиновая кислота может использоваться для производства медицинских препаратов.

ЛИТЕРАТУРА

1 Патент 133691 ПНР, МКИ⁴ С 07 С 101/22. Способ получения D,L-аспарагиновой кислоты / Machawski S., Twardowski J., Tichok P.; Spoldzielnia Pracy Chemikow "Xenon". – № 234709; Заявл. 12.01.1982; Опубл. 30.08.1986.

УДК 658.567

ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕЦИКЛИНГА ПЭТ-УПАКОВКИ В КАЧЕСТВЕННЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Н.Р. Прокопчук, Л.И. Хоружик
(БГТУ, Минприроды РБ, г. Минск)

Использованные ПЭТ-бутылки создают острую экологическую проблему. Вместе с тем, их материал является ценным и дорогостоящим вторичным сырьем. Поэтому разработка научно-обоснованных технологий рециклинга ПЭТ-бутылок – важнейшая экологическая и экономическая проблема.

Разработанные в Западной Европе, США и Японии технологии рециклинга не доступны для стран бывшего СССР, поскольку являются ноу-хау фирм-разработчиков данных технологий. В настоящее время в Республике Беларусь, странах Балтии, в России и на Украине в основном реализуется только первичная стадия (измельчение) термомеханической технологии рециклинга ПЭТ-бутылок. В Беларуси в СКТБсОП ИИМС НАН Беларуси (г. Гомель) создано оборудование для первичной переработки ПЭТ-бутылок во флексы. Такая линия успешно функционирует в УП «Белэкосистема».

При переработке полимерного материала всегда имеет место его деструкция, которая должна быть сведена до минимума. В противном случае, полимер, деструктируя на всех стадиях термомеханической технологии, будет иметь плохое качество в изделиях, полученных экструзией или литьем под давлением, а низкий остаточный ресурс ПЭТ приведет к выходу из эксплуатации таких изделий через 3–5 лет. Такой рециклинг нецелесообразен экономически, а с экологической точки зрения он не решает проблему, а наоборот, отодвигая ее на несколько лет, обостряет ее в будущем.

Научное сопровождение производства с целью минимального снижения ресурса полимера в процессе его переработки осуществляет БГТУ. Оптимизация технологических параметров процесса измельчения и осуществление входного и выходного контроля качества ПЭТ-материала (в бутылках и флексах соответственно) основывается на экспресс-методе оценки ресурса ПЭТ по значению энергии активации термоокислительной деструкции химических связей в макромолекулах полимера (E_d).

Некоторые из экспериментальных данных, полученных в процессе научного сопровождения производства УП «Белэкосистема», представлены в таблице 1.

Они свидетельствуют о следующем:

– сырье, поступающее на производство, имеет высокий уровень качества, параметр E_d остается с точностью его определения ± 1 кДж/моль постоянным, равным 200 кДж/моль;

– значение параметра E_d флексов в течение года работы линии оставалось неизменным, равным 179–181 кДж/моль, что

свидетельствует о работе линии в стабильном технологическом режиме, а обслуживающего персонала – в соответствии с требованиями технологического регламента;

Таблица 1 – E_d , потенциальная долговечность (τ) и остаточный ресурс работоспособности (P_3) материалов из ПЭТ

Образец / отбор пробы	E_d кДж/моль	τ , лет	P_3 , %
Бутылка / 02.2003	202	300	100
Канистра / 08.2003	200		
Бутылка / 09.2003	198		
Флексы / 02.2003	181	177	59
Флексы / 08.2003	180		
Флексы / 09.2003	179		
Флексы (Россия)	197	278	93
Гранулы из флексов / 08.2003	163	107	36
Гранулы (Польша)	178	160	41

– линии по измельчению ПЭТ-бутылок белорусского производства, к сожалению, заметно уступают по сохранению ресурса полимера линиям заграничного производства; они требуют модернизации узла измельчения;

– получаемая продукция в виде флексов, однако, имеет еще достаточный ресурс ПЭТ (около 60 % от первичного значения) для его дальнейшей переработки в изделия;

– нарабатываемые ПЭТ-флексы на четырех белорусских линиях нецелесообразно гранулировать, поскольку такие гранулы имеют остаточный ресурс всего лишь 36 %, последующая переработка таких гранул в изделия под воздействием температурно-силовых полей неизбежно будет сопровождаться дальнейшей деструкцией макромолекул с прогнозируемым остаточным ресурсом ПЭТ-материала около 20–25 %, что недопустимо;

– полученные в УП «Белэкосистема» флексы до модернизации узла измельчения линии, равно как и на других линиях белорусского производства, наиболее рационально сразу же, минуя стадию грануляции, перерабатывать литьем под давлением или экструзией в изделия, не эксплуатирующиеся в условиях воздействия на них высоких температур, УФ-излучения, механических напряжений, химически агрессивных сред;

– для расширения областей применения таких флексов требуется их эффективная термостабилизация перед переработкой в изделия.

За рубежом, используя собственные ноу-хау, фирмы перерабатывают ПЭТ-бутылки в волокна, технические нити, упаковочные ленты и другую высокотехнологичную продукцию. Если качество вторичного ПЭТ не отвечает требованиям этих производств, осваиваются следующие области применения регранулятов: композиционные (чаще стеклонаполненные) материалы; листы для получения изделий методом термоформования; бутылки для технических жидкостей; трубы; мостовые камни; черепица; детали бытовых и осветительных приборов; мебель для летних кафе; железнодорожные шпалы.

Объем переработки ПЭТ-бутылок в Европе возрастает в среднем на 15% в год, что свидетельствует о становлении вторичной переработки ПЭТ в качестве важнейшего направления развития производства пластмасс.

УДК 658.567

О НЕКОТОРЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТАХ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО ПЭТ ИЗ БУТЫЛОК

И.Н. Жмыхов, С.Н. Храмцов, Н.В. Юхимец, Н.Р. Прокопчук
(ОАО «Могилевхимволокно», г. Могилев; БГТУ, г. Минск)

В мировой практике накоплен богатый опыт переработки вторичного ПЭТ из бутылок в изделия широкого ассортимента, используемых в промышленности и быту.

В качестве основного направления вторичной переработки ПЭТ-упаковки ОАО «Могилевхимволокно» выбрало волоконное, что обусловлено наличием соответствующего оборудования (систем смешения, прядильно-отделочных агрегатов) [1]. Правильность выбора указанного направления подтверждается опытом работы отдельных зарубежных фирм [2].

С материаловедческой точки зрения полиэфирные бутылки из-под напитков представляют собой прекрасный исходный материал для использования их в производстве волокон для нетка-