

УДК 665.71:678.6

магистрант О.В. Боголепова¹, студ. Я.В. Евдокимова²
Науч. рук. проф. О.В. Карманова¹,
проф. И.П. Богомолова².

(кафедра технологии органических соединений, переработки полимеров
и техносферной безопасности¹, кафедра управления,
организации производства и отраслевой экономики², ВГУИТ)

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ РЕЦИКЛИНГА ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА

Загрязнение окружающей среды пластиковым мусором подталкивает предприятия по производству полимеров и компании, занимающиеся переработкой отработанных изделий, к постоянным изменениям и инициативам, а также поиску новых решений использования вторичного сырья [1]. Существуют два основных источника полимерных отходов: отходы производства и отходы потребления, среди которых лидером по количеству является пластиковые бутылки из полиэтилентерефталата (ПЭТФ). По этой причине важным направлением на сегодняшний день является вторичная переработка отходов ПЭТФ путем внедрения рециклинга в основную технологию производства. Известно [2] существование производственных циклов, позволяющих переработать вторичное сырье и использовать в основном синтезе ПЭТФ. Однако данная система не позволяет полностью решить проблему с постоянно растущим количеством отходов. Требуется перераспределение сырья, поиск новых способов утилизации и переработки ресурсов.

Предлагается проект модернизации, включающий в себя полный рецикл и технические решения по оптимизации отдельных процессов. Цель разработки - помочь движению к циклической экономике, автоматизации рециклинга бытовых отходов.

Используются практически все виды отходов ПЭТФ независимо от степени загрязнения, так как предусмотрены различные варианты их переработки. После предварительного измельчения и сортировки по классам сырья направляется на химическую деструкцию для получения мономеров, в первую очередь – терефталевой кислоты, представляющей собой чистый дисперсный порошок, который далее можно использовать в производстве пищевой упаковки. Второй класс отходов перерабатывается во вторичную гранулу и пиролизное масло. Наиболее загрязненные отходы, которые невозможно подвергнуть очистке или деструкции можно использовать в качестве топлива для

получения энергии, частично позволяющей обеспечить работу производства.

Для оптимизации наиболее трудоемкого и энергозатратного процесса сортировки ПЭТФ предлагаем внедрить промышленного робота. Система распознавания робота построена на базе гиперспектральной (NIR) сканирующей камеры. Система распознает до 20 видов пластмасс по их химическому составу и цвету в процессе движения отходов по ленте конвейера.

Для оптимизации процесса сушки предлагаем использование влагопоглотительного осушителя для ПЭТФ. Подобные устройства отличаются от сушилок общего применения усиленными воздухоувлажнителями в связи с тем, что перерабатываемый материал имеет большую плотность, чем многие другие полимерные гранулы и требует большего расхода воздуха. Для сокращения выбросов вредных веществ в атмосферу образующихся в процессе ректификации, предлагается применить установку для очистки газов методом озонирования.

Оценив основные риски и рассмотрев структуру затрат на внедряемые мероприятия, были рассчитаны такие показатели экономической эффективности, как срок окупаемости, чистый дисконтированный доход, внутренняя норма доходности и индекс доходности. Величина представленных показателей (рис.) соответствует нормативным значениям, что свидетельствует об экономической привлекательности и целесообразности принятия решения о финансировании и реализации инновационного предложения.

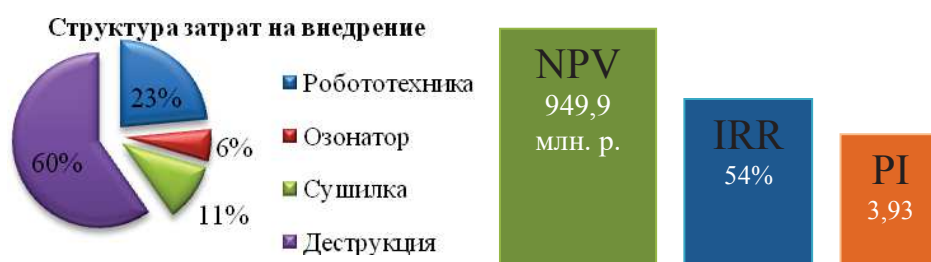


Рисунок 1 - Техничко-экономические показатели модернизации производства ПЭТФ

Таким образом, технологическая модернизация позволяет использовать меньшее количество ресурсов, энергии для обеспечения процессов и сохранения экологической составляющей. Разумное распределение ресурсов позволит увеличить эффективность производства и создать безопасные условия труда.

ЛИТЕРАТУРА

1. Осошник И.А., Шутилин Ю.Ф., Карманова О.В. Производство резиновых технических изделий. Воронеж:ВГТА., 2007. – 972 с.
2. Ишалина О.В., Лакеев С.Н., Миннигулов Р.З., Майданова И.О. Анализ методов переработки отходов полиэтилентерефталата // Производство и использование эластомеров. – 2015. – № 3.

УДК 547.97

студ. Т.А. Гадамская, А.Р. Несмеянова

Науч. рук. проф. В.М. Болотов (кафедра технологии органических соединений, переработки полимеров и техноферной безопасности, ВГУИТ)

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ СУЛЬФИТНЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ САХАРНЫХ КОЛЕРОВ

Сахарные колеры получали термической обработкой глюкозо-фруктозного сиропа с добавлением в реакционную массу необходимого количества сульфита натрия.

Содержание красящих веществ сахарных колера и E150b определяли по стандартной методике измерением оптической плотности на фотоэлектроколориметре КФК-2 при длине волны 400 нм в кювете толщиной оптического слоя 10 мм водного раствора колера, приготовленного из 0,2 г колера в 250 мл раствора.

Спектральные характеристики растворов колеров изучали, записывая спектры поглощения пигментов на спектрофотометре СФ-56 (ЛОМО, Россия) в кварцевых кюветах с толщиной оптического слоя 10 мм.

Численные характеристики окраски исследуемых образцов определяли сканерометрическим методом с использованием планшетного сканера HP ScanJet 3570C с применением компьютерной обработки изображений в цветовом режиме RGB [1].

Представленные в таблице основные физические показатели сахарного колера E150b, полученного на основе глюкозо-фруктозного сиропа, показывают более интенсивную окраску сульфитного сахарного колера по отношению к обычному сахарному колеру E150a, полученного из аналогичного сырья (табл.).

Усиление окраски связано с более интенсивной скоростью протекания реакций кротеновой конденсации альдегидных форм углеводов из-за увеличения щелочности водного раствора за счет гидролиза сульфита натрия.