

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ВЫСЕЧКИ ИЗ ПЛЕНКИ ПВХ С ФОЛЬГОЙ

В настоящее время остро ощущается проблема загрязнения окружающей среды отходами различных производств, в том числе и отходами, содержащими полимеры. В современных экономических условиях, когда ограничены возможности разработки новых месторождений сырья и ужесточаются требования к состоянию окружающей среды, отходы производства, являясь вторичными ресурсами, способствуют расширению сырьевой базы промышленности.

С каждым годом появляется все больше товаров, упакованных в разнообразные типы упаковочных материалов. Широко используется гибкая (эластичная) упаковка. Гибкие материалы имеют ряд технических, экономических, эстетических преимуществ, побуждающих к их использованию; в них упакованы многие продукты питания, канцелярские товары, одежда и т.д. Практически все упаковочные материалы после использования попадают на полигоны твердых коммунальных отходов (ТКО), так как система их раздельного сбора в нашей стране не достаточно развита. Проще организовать сбор и переработку отходов производства, которые не загрязнены посторонними примесями, образуются на сравнительно небольшом числе предприятий.

Широкое применение в упаковочной технике получили многослойные пленки и комбинированные материалы, содержащие в качестве отдельных слоев наряду с различными полимерами также бумагу, картон, ткани из натуральных и синтетических волокон, алюминиевую фольгу. Важнейшей особенностью таких материалов является то, что путем сочетания различных слоев можно получить новые упаковочные материалы с требуемым комплексом свойств, однако переработка отходов из композиционных материалов является актуальной проблемой.

Объектом исследования являлись отходы, образующиеся при упаковке готовых лекарственных форм на РУП «Белмедпрепараты», которые в настоящее время размещаются на полигоне ТКО. Отходы представляют собой смотанную в рулон высечку из пленки ПВХ, склеенную с фольгой; на фольгированной части отходов нанесен краситель. В разделенном состоянии поливинилхлорид и алюминиевая фольга являются ценными материалами и довольно просто могут пе-

перерабатываться. Но когда они входят в состав композиционного материала, переработка вызывает определенные сложности. Цель исследований – разработка способа обработки отходов высечки из пленки ПВХ в фольгой, который обеспечивает использование всех составляющих (компонентов) отходов.

Содержание алюминиевой фольги в отходах составляет 17-18% масс. На фольгированной части отходов нанесен краситель в количестве 0,0286 % мас. На РУП «Белмедпрепараты» ежегодно образуется около 30 тонн отходов высечки из пленки ПВХ, склеенной с фольгой, таким образом, на полигон ТКО поступает более 5 т алюминиевой фольги. В Республике Беларусь в год образуется примерно 300 т таких отходов, т.е. теряется более 50 тонн сплава алюминия.

Для отделения алюминиевой фольги от полимерной основы использовали 20%-ный раствор гидроксида натрия, который растворяет алюминий с образованием алюмината натрия, а пленки из поливинилхлорида имеют хорошую стойкость к щелочам. Для полного растворения фольги необходимо брать избыток щелочи.

В результате обработки был получен полимер, свободный от фольги и жидкость, которая содержала дисперсную фазу. Известно, что для упаковки не используют чистый алюминий, а применяют различные сплавы и композиции. Поэтому фольга, помимо алюминия, может содержать в значительных количествах магний, который не растворяется в щелочи. В состав дисперсной фазы также входит краситель, нанесенный на фольгу. После отстаивания и центрифугирования суспензии был получен осадок темного цвета. После сушки и прокаливания осадок представляет собой мелкодисперсный порошок светло-коричневого цвета. В состав минеральной части осадка входят соединения магния и алюминия, органическая часть (15,45%) представлена красителем.

Полученный раствор алюмината натрия был использован в качестве коагулянта при очистке сточных вод Минской обойной фабрики, Брестского чулочного комбината, сточной воды производства ДВП. Проведено пробное коагулирование, эффективность очистки оценивалась по мутности (оптической плотности) растворов и по значению ХПК. Измерения проводились через 30 – 45 мин после добавления коагулянта. Наилучшая эффективность очистки по мутности составила 54-89%, по ХПК до 80%. Однако при очистке сточных вод Брестского чулочного комбината потребовалась корректировка pH.

Таким образом, предложенный способ обработки отходов высечки из пленки ПВХ, склеенной с фольгой, раствором щелочи позволяет получить ПВХ, годный для последующей переработки и раствор

алюмината натрия, который можно использовать в качестве коагулянта при очистке сточных вод с невысоким значением pH. Полученный раствор алюмината натрия целесообразно использовать на месте производства или на ближайшем объекте.

При выборе варианта использования отходов необходимо учитывать, что процессы их переработки зачастую характеризуются большим воздействием на окружающую среду, чем захоронение на полигоне непереработанных отходов. Для оценки эффективности предлагаемого в работе варианта переработки, необходимо провести его сравнительный анализ с общепринятой технологией получения алюминийсодержащего коагулянта [1].

Так же как и любой из традиционных методов получения коагулянта предлагаемый в данной работе способ представляет собой ряд последовательных технологических операций (т.е. является производственной системой). Общепризнанной методологией, позволяющей провести комплексный анализ продукции и производственных процессов, использования ресурсов с учетом экологических последствий является оценка жизненного цикла (ОЖЦ).

ОЖЦ включает следующие основные этапы: определение области (границ) оценки жизненного цикла; сбор информации, инвентаризационный анализ жизненного цикла (ЖЦ) с количественной оценкой входных (ресурсы, энергия, энергоносители) и выходных (выбросы, сбросы, отходы) потоков для оцениваемого объекта (процесса) на всех этапах ЖЦ; оценку воздействия ЖЦ; интерпретацию результатов оценки жизненного цикла.

На практике методология ОЖЦ в настоящее время реализована в таких известных методиках выполнения основных этапов ОЖЦ и интерпретации его результатов как: Eco-indicator 99 (Голландия), EDIP (Дания), Eco-Scarcity (Швейцария), EPS (Швеция) и др. Они имеют ряд общих черт, но в то же время, различаются по ряду существенных признаков.

Основная идея этих методик состоит в детальном учете (инвентаризации) всех потребляемых ресурсов и попадающих в среду обитания загрязнителей в течение жизненного цикла определенного продукта (например, стали, бумаги, пластических материалов и т.д.) или процесса (выработка электрической или тепловой энергии, транспортировка грузов и т.п.) [2].

При оценке воздействия жизненного цикла по методике Eco-indicator 99 учитываются девять основных процессов, причиняющих вред здоровью людей и ущерб экосистемам и природным ресурсам [3].

В работе проведена инвентаризация входных и выходных материальных потоков и потребления энергии для двух вариантов: переработка высечки из пленки ПВХ с фольгой с получением алюминийсодержащего коагулянта и гранул ПВХ (первый вариант) и получение сульфата алюминия и гранул ПВХ по общепринятым технологиям из природного сырья (второй вариант). За функциональную единицу для рассматриваемых процессов может быть принята 1 т отхода, из которого получают 0,8 т ПВХ и 0,17 т коагулянта (в пересчете на алюминий).

Проведенное сравнение показало, что переработка отходов позволяет снизить воздействие на окружающую среду и получить экономический эффект.

ЛИТЕРАТУРА

1 Запольский, А.К. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды: Свойства. Получение. Применение. / А.К. Запольский, А.А. Баран. – Л.: Химия, 1987. – 208 с.

2 Goedkoop, M. The Eco-indicator 99 / A damage oriented method for Life Cycle Impact Assessment / M. Goedkoop, R. Spriensma – methodology report, 2001. – 144 p.

3 Miliun, K. The Eco-indicator 99 / Handleiding voor ontwerpers / M. Miliun – methodology report, 2000. – 47 p.

УДК 614.841

Л.В.Мисун, проф., д-р техн. наук
В.М.Раубо, доц., канд. эконом. наук
Ю.А.Орлова, студ. (БГАТУ, Минск)

ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЩЕНИЯ С ОПАСНЫМИ ОТХОДАМИ

Современная хозяйственная структура и наличие большого количества промышленных и сельскохозяйственных предприятий обуславливает образование значительного количества отходов производства и потребления. При неправильном захоронении и утилизации отходы представляют угрозу экосистеме и здоровью населения. Поэтому одной из важных задач охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности в стране является развитие экологического управления в области обращения с опасными отходами. Опасные отходы - это группа наиболее разнообразных отходов, образующихся на предприятиях различных отраслей Республики Беларусь.

Обращение с опасными отходами создает серьезную экологическую проблему. Между тем отходы обладают огромным экономическим потенциалом, который реализуется не полностью из-за отсутствия экономической заинтересованности предприятий, низкого уровня