

ФЛОТАЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ ПОЛИСТИРОЛА

Е.В. Опимах

Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь; opimah.evgeniy@gmail.com

Цель

В настоящее время проблема утилизации пластмассовых отходов занимает одно из важнейших мест в мире. Вместе с тем, пластмассовые отходы являются источником вторичных энергетических и сырьевых ресурсов.

Важнейшей стадией процессов переработки пластмассовых отходов является сортировка их по типам пластмасс. Для этого широко применяются флотационные ванны, но только при переработке пластмасс с разными относительными плотностями.

Основным ограничением методов, основанных на плотности, является то, что многие пластмассы имеют практически равную или близкую плотность и, следовательно, эти пластмассы не могут быть разделены такими методами.

Свойство избирательной смачиваемости пластмасс в таких ваннах не используется. Однако в научно-технической литературе крайне ограничено представлена информация о том, что флотационное разделение пластмасс может производиться при использовании поверхностноактивных веществ (ПАВ), которые избирательно изменяют их гидрофильные свойства [1–5]. Данные о влиянии каких-либо факторов на флотационное разделение смесей измельченных пластмасс не встречаются в литературе.

Автором ранее были проведены исследования по разделению смеси измельченных АБС и ПА [6], а также исследована возможность флотации отходов ПЭТ [7]. Исследование процесса флотации измельченных пластмасс при использовании различных ПАВ позволит определить различные соотношения сил адгезии и когезии некоторых типов пластмасс. Благодаря этому будет известно при использовании каких ПАВ и условий процесса возможно извлечение заданной пластмассы из определенной смеси. Различные условия могут применяться на разных стадиях флотационного разделения смеси измельченных пластмасс, постадийно извлекая некоторые из них.

Целью данной работы являлось экспериментальное нахождение зависимостей извлечения полистирола (ПС) при его флотации от физических и режимных факторов.

Материалы и методы

Эксперименты были выполнены на лабораторном флотационном аппарате колонного типа с пневматической аэрацией. Концентрат отводился вместе с пеной в верхней части аппарата, а остаток – через штуцер в нижней части аппарата. Затем про-

водилась сушка и взвешивание, рассчитывалось извлечение ПС относительно исходного количества, подаваемого в аппарат, в процентах.

В качестве ПАВ использовали смесь, содержащую натрий лауретсульфат и диэтаноламид.

Результаты и их обсуждение

Проведенные исследования флотации ПС, представленного в виде частиц с размерами от 1 до 4 мм, в лабораторном флотационном аппарате позволили получить основные зависимости извлечения ПС от содержания ПАВ, расхода воздуха, высоты слоя аэрируемой жидкости и ее температуры. При флотации извлечение достигало 99%. Была определена достаточная высота слоя аэрируемой жидкости, равная 0,7 м, дальнейшее увеличение которой не влияет на извлечение ПС. Важной особенностью является то, что оптимальное извлечение наблюдается при малых количествах ПАВ и без подогрева жидкости.

Таким образом флотационное разделение пластмасс, основанное на их избирательной смачиваемости, является перспективным направлением при переработке смешанных пластмассовых отходов. Это позволит уменьшить затраты ручного труда на этапе постадийного разделения полимерных отходов. При простом аппаратном оформлении и малых расходах ПАВ и воздуха возможно создание высокопроизводительного и автоматизированного процесса сортировки полимерных отходов.

1. Шайерс Дж. Рециклинг пластмасс: наука, технологии, практика / Пер. с англ. — СПб.: Научные основы и технологии. — 2012
2. Дуденков С.В. и др. Повышение эффективности заготовки, обработки, переработки и использования вторичных полимерных материалов // Обзорная информация «Рациональное использование вторичных полимерных материальных ресурсов». — 1979, вып. 9, 52
3. Патент № 5234110 США, МКИ В 03 В 9/06, В 03 D 1/02. Polyvinyl Chloride-Polyethylene Terephthalate Separation Process and Product / R.W. Kobler. — Заявл. 23.11.92; опубл. 10.08.93. — 1993
4. Патент № 4132633 США, МКИ В 03 D 1/02. Method for Separating Mixture of Plastics / Anon., to Mitsui Mining and Smelting Co., Ltd. — Заявл. 14.03.74; опубл. 02.01.79. — 1979
5. Шубов Л.Я., Ройзман В.Я., Дуденков С.В. Обогащение твердых бытовых отходов. — М.: Недра. — 1987
6. Опимах Е.В., Левданский А.Э. Разделение смеси полимеров методом флотации // Материалы, технологии, инструменты. — 2013, № 3, 96—99
7. Левданский А.Э., Опимах Е.В., Сейтханов Н.Т., Кыякбаев Б.А. Исследование флотации отходов ПЭТ // Ауэзовские чтения — 12: ЮКГУ им. М. Ауэзова. — Шымкент. — 2014 (1), 65—68