

СОРБЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОАГУЛЯНТЫ
ИЗ ОТРАБОТАННЫХ ИОНИТОВ

А. В. ДУБИНА, К. Ч. ВАРКОВИЧ, В. И. РОМАНОВСКИЙ

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

Проблема переработки отходов производства и потребления, содержащих синтетические полимеры, является одной из актуальных в Республики Беларусь. В процессе эксплуатации состав и свойства полимеров мало изменяются, что позволяет рассматривать их в качестве вторичного сырья, использование которого даст положительный экономический и природоохранный эффект.

Существует ряд полимерных материалов, рециклинг которых затруднен, и поэтому они складываются на полигонах промышленных и твердых бытовых отходов. К таким относятся отходы, содержащие сетчатые полимеры. Реальной альтернативой захоронению отходов, содержащих сетчатые полимеры, может быть механохимическая переработка, при условии использования полученных продуктов. К отходам, содержащим сетчатые полимеры, относятся отработанные синтетические ионообменные материалы, наибольшее количество которых образуется в процессах водоподготовки.

Отработанные синтетические иониты близки по составу и свойствам применяемым в настоящее время коагулянтам и флокулянтам. Остаточная обменная емкость отработанных ионитов является весьма значительной и превышает такую для ряда природных и синтетических сорбционных материалов. В связи с этим интерес представляло получение на основе отработанных ионитов материалов, пригодных для использования в технологии очистки сточных вод в качестве сорбентов и коагулянтов. В качестве одного из способов получения таких материалов рассматривалось измельчение. Требуемая степень измельчения материала определялась направлением использования получаемого продукта. Выбор условий измельчения, обеспечивающих получение продукта с заданными свойствами, проводили по результатам пробного коагулирования и контроля сорбционной емкости. Для получения материала требуемой степени дисперсности использовали шаровую мельницу и ультразвуковые диспергаторы.

Результаты экспериментов показали, что в процессе механохимической деструкции наблюдается перераспределение активных функциональных групп между поверхностью и объемом зерна ионита, происходит увеличение их доступности, что приводит к увеличению скорости сорбции. Это дает

возможность получения сорбционного материала при механохимической деструкции в виде порошков или суспензий при определенной степени дисперсности. Полученный материал проявляет свойства, близких к свойствам используемым в настоящее время флокулянтов.

На основании проведенной работы была разработана технология переработки отходов синтетических ионитов, которые в настоящее время не используются и хранятся на предприятиях или вывозятся на полигоны твердых коммунальных отходов. Установлено, что в результате механохимической обработки, посредством размол в планетарной мельнице и диспергирования водной суспензии измельченных отходов ультразвуком с применением пьезоэлектрического излучателя или отдельной ультразвуковой обработкой с применением гидродинамического излучателя, возможно получение материала с большей удельной поверхностью, чем в исходном материале, что сказывается как на скорости процесса, так и на сорбционной емкости полученного материала. Достигается увеличение сорбционной емкости для больших ионов до 40 раз.

Достоинства технологии:

- переработка отходов, которые в настоящее время складываются;
- не требуется дополнительная обработка отходов;
- незначительное воздействие на окружающую среду;
- возможность использования всех полученных продуктов.

Техническая характеристика:

- расход полученного сорбционного материала для достижения эффективности очистки от красителей не менее 95 % – 0,5 г/л;
- ионообменная емкость вещества по красителям – до 1000 мг/г;
- ионообменная емкость по ионам OH^- (для анионита) и Cu^{2+} (для катионита) – 1,2–2,0 ммоль·экв/г;

Полученные материалы могут быть использованы для очистки сточных вод, содержащих органические и минеральные взвешенные и растворенные вещества; для разделения смазочно-охлаждающих жидкостей; для обезвоживания осадков сточных вод.

Испытаны применительно к сточным водам предприятий промышленности строительных материалов, трикотажных фабрик, заводов по производству ДВП, приборостроительных предприятий, для разделения смазочно-охлаждающих жидкостей Осиповичского завода автомобильных агрегатов, Минского тракторного завода, обработки осадков сточных вод очистных сооружений г. Осиповичи, г. Витебска и Минской станции аэрации.