

преимущественно азотсодержащие соединения – диметиламин и триметиламин. С наибольшим выходом этот процесс идет в интервале температур 280-290 °С. Эти соединения конденсируются в холодильнике (в виде фракции с плотностью около 1,0 г/см³), а не сконденсировавшиеся в холодильнике сорбируются водой. В интервале температур 320-470 °С потеря массы составляет 46 %. Продукты термодеструкции в основном представлены ароматическими соединениями (бензол, толуол, ксилолы, стирол и др.) которые выделяются при пиролизе в виде конденсата плотностью около 0,8 г/см³.

По результатам хромомасс-спектрометрии, газовой хроматографии и качественных реакций установлено, что несконденсировавшиеся в холодильнике и сорбированные водой газы пиролиза отходов катионита представлена серосодержащими газами (преимущественно диоксид серы и сульфид водорода), а отходов анионита – диметил- и триметиламином.

Для твердых остатков пиролиза определены удельная поверхность и сорбционная емкость. По результатам элементного анализа рассчитана теплота сгорания жидких фракций пиролиза. Для жидких фракций катионита она составила – 32,5 кДж/г, для анионита – 42,6 кДж/г.

Таким образом, в результате исследования термодеструкции отходов ионитов обоснован температурный режим проведения пиролиза, установлен состав и выход отдельных фракций продуктов пиролиза. Показано, что пиролиз отходов высокоосновного анионита целесообразно проводить при температуре, не превышающей 520 °С, отходов сильнокислотного катионита – при температуре не выше 580 °С.

Остаток пиролиза обладает сравнительно небольшой удельной поверхностью и слабыми сорбционными свойствами. Жидкие фракции пиролиза обладают высокой теплотворной способностью и могут быть использованы в качестве топлива или добавки к топочному мазуту.

Фракции, содержащие преимущественно диметил- и триметиламин можно использовать, как вторичное сырьё в химической промышленности.

Список использованных источников

1. Полянский Н.Г., Горбунов Г.В., Полянская Н.Л. Методы исследования ионитов. – М.: Химия, 1976. – 208 с.
2. Пальгунов П.П. Утилизация промышленных отходов. – М.: Стройиздат, 1990. – 482 с.

УДК 678.742.2 : 665.6/7

ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ ПОЛИЭТИЛЕНА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СОРБЕНТОВ НЕФТИ

А.В. Владимиров

Российский университет кооперации, г. Иваново. Россия

Переработка отходов полиэтилена, таких как бывшие в употреблении сельскохозяйственная и упаковочная пленка, тара и упаковка, отходы кабельной промышленности и т. п. представляет собой актуальную проблему, как в рамках экологической безопасности, так и при освоении ресурсосберегающих технологий.

С другой стороны, аварийные разливы нефти и нефтепродуктов все более часто происходящие в последнее время ставят актуальную задачу их сбора и утилизации для предотвращения экологических катастроф.

В [1] подробно описаны условия, обеспечивающие успешную реализацию процесса получения сорбентов из их растворов, которые сводятся к следующим этапам:

1. отгонка растворителя из предварительно приготовленных растворов должна проводиться при температурах, не вызывающих плавление полимера в присутствии удаляемой жидкости;
2. следует увеличить поверхности испарения смеси полимера и его раствора для сокращения длительности удаления растворителя;
3. реализация стадии отгонки растворителя возможна только при понижении температуры кипения удаляемой жидкости за счет использования вакуума.

Эксперимент, выполненный на лабораторной установке, позволивший реализовать эти условия проведения процесса, состоял из нескольких стадий:

1. растворение полиэтилена или отходов полиэтилена в органическом растворителе (толуоле или ксилоле);
2. охлаждение раствора до образования густой массы;
3. измельчение полученной массы в присутствии воды;
4. отгонка растворителя вместе с водяным паром при пониженном давлении;
5. выделение полиэтиленового порошка путем фильтрации;
6. сушка порошка;
7. разделение смеси вода-растворитель с целью регенерации органического растворителя.

Эффективность использования сорбентов нефти была доказана экспериментально: сорбент, рассыпанный по поверхности пятна нефти, связывает ее за счет сорбции в результате чего на поверхности воды образуется твердый агломерат, занимающий по сравнению с пятном нефти существенно меньшую площадь. Эта масса легко убирается с поверхности воды любым механическим способом. Максимальная сорбционная емкость порошков, полученных из отходов полиолефинов в зависимости от природы собираемой жидкости (таблица) составляет 2,9 – 4,0 см³/г порошка, а величина этого параметра практически не зависит от состава воды ее температуры (в интервале от 5 до 20°С) и внешней гидродинамической обстановки [1].

Таблица - Сорбционная емкость полиэтиленовых порошков

Сорбируемая жидкость	Сорбционная емкость, см ³ /г
гептан	2,9
толуол	2,9
дизельное топливо	3,1
машинное масло	3,3
нефть	3,3
бензин АИ-92	4,0

Использование разработанной технологии позволяет решить две важные экологические проблемы, во-первых, утилизацию отходов полиэтилена; во-вторых, удаление нефти и нефтепродуктов, в том числе и их тонких пленок с поверхности воды при аварийных ситуациях.

Кроме того, полученный сорбент может быть успешно использован как в качестве фильтрующих насадок для очистки промышленных стоков от органических жидкостей, так и в производстве нового класса композиционных материалов типа резинопластов; а также в лакокрасочной промышленности.

Таким образом, переработка отходов полиэтилена для получения сорбентов нефти является важной составной частью современных ресурсосберегающих и экологосберегающих технологий

Список использованных источников

1. Почивалов К.В., Владимиров А.В. и др. Получение и использование сорбентов нефти и нефтепродуктов из отходов полиолефинов. Экология и промышленность России. 2005г., октябрь. С.10-12.

УДК 621.365

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ
КОМПОЗИЦИЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В
КАЧЕСТВЕ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ И
ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ МАТЕРИАЛОВ**

Д.В. Зубко, В.И. Зубко

*УО «Белорусский государственный университет»,
г. Минск*

Разработка методов оперативного контроля и диагностики электрических свойств полимерных композиций становится в настоящее время одним из перспективных направлений при решении научных и прикладных задач. Широкодиапазонные электрические спектры полимерных композиций концентрируют в себе богатую информацию как о результатах воздействия электромагнитного поля на эти материалы, так и разнообразные сведения об их структуре, составе и свойствах. Однако, возможности создания новых полимерных композиций с особыми свойствами, заложенных в элементах её структуры, используются в настоящее время далеко не в полной мере, что в первую очередь связано с недостаточным развитием методов оперативного контроля и диагностики электрических свойств данных материалов с целью проведения более глубоких исследований.

Создаваемые полимерные композиции, наполнителями в которых являются песок, лигнин, резиновая крошка и др. открывают новую перспективу для использования их в электротехнической промышленности в качестве электроизоляционных либо электропроводящих материалов. О необходимости испытаний полимерных композиций на электрические показатели такие, как относительная диэлектрическая проницаемость (ϵ), удельное электрическое сопротивление (ρ) и тангенс угла диэлектрических потерь ($\text{tg}\delta$) свидетельствует введенный ГОСТ 16337-77.

Композиты на основе вторичных полимеров, наполнителями в которых являются песок или лигнин могут найти применение в электротехнической промышленности в качестве электроизоляционных материалов. Они будут значительно дешевле, по сравнению с используемым в настоящее время первичным полимерным материалом, например, полиэтиленом. Композиты, наполнителем в которых является резиновая крошка, полученная из вышедших из употребления шин, могут найти применение в качестве электропроводящих материалов для широкого круга объектов техники и в быту. В частности, они могут быть использованы для создания электронгревательных элементов, эластичных электродов и датчиков, гибких электрических экранов, точных копий сложного профиля, получаемых гальванопластическим методом, а также резиновых деталей для медицинских приборов, транспортных лент и воздуховодов для угольных шахт, обуви и одежды, используемых в условиях электрических полей высокой напряжённости. Такие изделия могут быть существенно дешевле, по сравнению с материалами, получаемыми из первичных полимеров. Актуальность данной проблемы заключается и в том, что вторичные полимеры планируется использовать для создания новых композиционных материалов электротехнического назначения, которые могут найти применение в электротехнической промышленности, при этом такие изделия могут быть значительно дешевле, чем изделия, получаемые из