

получении крошки необходимого размера, а также в резком увеличении ее стоимости. В настоящее время данная технология считается нерентабельной и достаточно природоёмкой.

Пиролиз не измельченных шин не требует механической обработки. Товарный продукт в виде низкосортных масел может применяться при тампонировании скважин при заметном приросте выхода нефти. И, что очень важно, решаются вопросы снижения деструктивного влияния на окружающую среду.

Проблема использования потертых шин имеет также немаловажное экономическое значение, поскольку потребности хозяйства в природных ресурсах непрерывно растут, а их себестоимость постоянно увеличивается. Применение старых автопокрышек, содержащих помимо резины большое количество армирующих текстильных и металлических материалов, является главным фактором экономии природных ресурсов.

Таким образом, утилизация автомобильных шин и резинотехнических изделий имеет не только экологический, но и экономический эффект. Переработка автомобильных шин, изготовленных преимущественно из нефти, позволяет сэкономить значительные средства, а главное – сберечь природные ресурсы. Кроме того, утилизация покрышек и шин позволяет освободить для нового использования значительные площади, которые загрязнены шинными отходами. Но главная задача утилизации и переработки – очистить и оздоровить окружающую среду для комфортной и экологически безопасной жизнедеятельности.

Литература

1. European Tyre and Rubber Industry: Statistics 2010 / European Tyre and Rubber Manufacturers' Association. – UK: ETRMA, 2010. – 24 p.
2. End of Life Tyres: A Valuable Resource With Growing Potential / European Tyre and Rubber Manufacturers' Association. – ETRMA, 2010. – 20 p.
3. Дроздовский В.Ф. Состояние и перспективы переработки и использования изношенных шин за рубежом // Каучук и резина. – 1992.– №4. – С.23–25.
4. Соловьев Е.М., Захаров Н.Д. Переработка и использование отходов шинной промышленности: темат. обзор. – М.: ЦНИИТ Энефтехим, 1983. – 64 с.
5. Вольфсон С.И., Фафурина Е.А., Фафурина А.В. Методы утилизации шин и резинотехнических изделий // Вестник Казанского технологического университета, 2011. – № 1. – С. 74–79.

УДК 621.319.2

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРЕТНЫХ МАТЕРИАЛОВ ИЗ ВТОРИЧНЫХ ПЛАСТИКОВ

Лымарь В.В. (vika.lmar@mail.ru)
Научный руководитель – Ошовский В.В.

ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Вопрос необходимости переработки использованных пластмассовых изделий на сегодняшний день во всех странах мира стоит особенно остро.

Связанно это в первую очередь с тем, что пластмасс стали производить достаточно много, и постепенно этими отходами начали наполняться мусорные полигоны. Как известно, пластик относится к неразлагаемым отходам, и если не предпринимать меры по его утилизации, то скоро планета «задохнется» в горах пластмассы.

Одним из вариантов переработки пластмассовых отходов, является получение электретных материалов, которые затем могут быть использованы в различных сферах жизнедеятельности человека.

Электретом называется диэлектрик, длительное время сохраняющий поляризованное состояние после снятия внешнего воздействия, которое привело к поляризации (или заряджению) этого диэлектрика, и создающий в окружающем пространстве квазипостоянное электрическое поле. Термин «квазипостоянный» означает, что постоянные времена, характеризующие заряд электрета, существенно превосходят интервалы времени, в течение которых изучается данный электрет. Таким образом, электрет является электрическим аналогом постоянного магнита.

В истории науки известны случаи, когда проведение некоторых аналогий между различными по своей природе, но имеющими формальное внешнее сходство явлениями способствовало открытию новых эффектов. Еще в 1732г. С.Грей упоминал электретное поведение диэлектриков, указывая на «вечную силу притяжения» некоторых из них, особенно восков, смол и серы. Статическое электричество у этих материалов он получал путем контактной электризации при охлаждении их расплавов в железных тиглях. Более чем через столетие, в 1839 г. Электретные свойства, вызванные наложением внешнего электрического поля, привлекли внимание Фарадея, который в своих теоретических описаниях ссылаясь на некий «диэлектрик, сохраняющий электрический момент после выключения внешнего поля». Впервые термин «электрет» стал употреблять О.Хевисайд в 1892 году [1].

Диэлектрики способны приобретать поляризованное состояние при воздействии внешнего электрического поля. При поляризации происходит нарушение статически равновесного распределения в веществе заряженных частиц и наблюдается появление отличного от нуля результирующего электрического момента. Одной из главных характеристик электрета является время релаксации. Время релаксации τ – это время смещения или ориентации частиц диэлектрика под действием переменного электрического поля, которое определяет время установления поляризации.

Электреты характеризуются гетеро- и гомозарядом. Гомозаряд появляется вследствие инъекции из электродов в диэлектрик зарядов того же знака, что и на электроде. Гетерозаряд возникает в результате электрической поляризации в объеме диэлектрика из-за ориентации диполей, ионной (или электронной) поляризации и смещении пространственного заряда. В зависимости от типа электрета, существует несколько способов их изготовления. Большинство способов изготовления электретов основаны на том, что происходит дополнительное физическое воздействие на диэлектрик, помещенный в электрическое поле, таким образом, получают

электроэлектреты, термоэлектреты, фотоэлектреты, радиоэлектреты, магнитоэлектреты и др. В некоторых случаях наблюдается возникновение электретного состояния в диэлектрике без приложения внешнего электрического поля (трибоэлектреты, механоэлектреты, биоэлектреты, хемоэлектреты и т. д.) [2].

Не смотря на то, что традиционным источником, для получения электретов являются высокомолекулярные вещества природного происхождения, такие как воски, смолы и т.д., одним из возможных источников получения электретов может являться так же вторичный пластик. Постановка эксперимента на первом этапе включает в себя сравнительный анализ возможности использования различных видов отходов бытовых пластиков (упаковочная тара, бутылки ПЭТ и т.д.). На втором этапе проводится эксперимент в лабораторных условиях для получения полимерного электрета. Сущность эксперимента заключается в методе термической поляризации, т.е. нагреве полимера или смеси полимеров одновременно с поляризацией их нагревом между обкладками из двух различных металлов, взятых из ряда Zn-Al, Al-Cu, и последующем охлаждении в данном электрическом поле. Температура нагрева для полимеров должна быть примерно равна температуре стеклования ($150-200^{\circ}\text{C}$) и заметно ниже температуры плавления. Поля, используемые для создания такого рода электретов в зависимости от величины образца имеют заряд от 10 до 50 кВ/см. В качестве анализируемого выходного параметра выступает величина поверхностной плотности заряда, главной задачей является получение электрета с плотностью на несколько порядков выше чем 10^{-9} Кл/см², т.к. это поможет увеличить мощность электрета. Полученный таким способом электрет является термоэлектретом.

В современном мире термоэлектреты получили широкое применение вследствие их способности длительно сохранять электрические заряды на поверхности и являться источниками постоянного электрического поля. Их используют, в частности, для очистки и фильтрации газов. Напряженность электрического поля вблизи электрета достигает значительной величины – пробивной прочности воздуха (в нормальных условиях 33 кВ/см), поэтому при пропускании газа (воздуха) с частицами пыли, мелкими каплями влаги или другой жидкости вблизи электрета эти частицы притягиваются к нему, и таким образом происходит очистка. Так же, электреты могут быть использованы для управления электронным пучком, например, для его фокусировки. При помещении проводника в электрическое поле электрета проводник притягивается или отталкивается от электрета в зависимости от того, какого знака и величины напряжение на него подано. На этом эффекте основано применение электретов в электрометрах: с подвешенным электретом, вибрационных, а так же в статических вольтметрах. Электрет с подвижным электродом, находящимся на некотором расстоянии от поверхности электрета, может являться датчиком перемещений, вибрации и деформаций. При использовании упругих свойств электрода электрет может быть применен и как датчик нагрузок и давления. Не смотря на широкий спектр применения электретных материалов, самым главным, пожалуй, является возможность

создания альтернативных источников энергии, принцип работы которых основан на индуцировании переменного тока в постоянном электрическом поле электрета либо на взаимодействии полей электрета и электродов. Примерами данных источников являются: полностью бестоковый «вечный» электромотор электретно-механического типа со штоками и комбинированный мотор-генератор поступательно-вращательного типа [5].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что исследования методов получения электретов могут открыть новые возможности перед человечеством, дать ему новые альтернативные источники энергии, а так же помочь решить одну из главных глобальных задач, главной целью которой является поиск экологически чистых путей утилизации вторичных пластиков.

Литература

1. Мяздрик О.А., Манойлов В.Е. Электреты. - М.; Л.: Госкомэнергоиздат, 1962. - 99 с.
2. Пинчук Л.С. Электретные материалы в машиностроении – Гомель: Инфотрибо, 1998. – 288 с.
3. Тареев Б.М. Физика диэлектрических материалов: Учебн. Пособие для вузов – Москва: Энергоиздат, 1982. – 326 с.
4. Сесслера Г. Электреты – М.: Мир, 1983. – 487 с.
5. Луцейкин Г.А. Полимерные электреты – М.: Химия, 1984. – 184 с.

УДК 547.458.61

ПОЛУЧЕНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ КРАХМАЛА

Мирошниченко А.В. (Miroalek@mail.ru),
Грачёв И.О. (assakura@mail.ru)
Научный руководитель – Ошовский В.В.

ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк

Одним из наиболее осязаемых результатов антропогенной деятельности является образование отходов, среди которых отходы пластмасс занимают особое место в силу своих уникальных свойств.

Пластмассы – это химическая продукция, состоящая из высокомолекулярных, длинноцепных полимеров. Производство пластических масс на современном этапе развития возрастает в среднем на 5...6 % ежегодно. Их потребление на душу населения в индустриально развитых странах за последние 20 лет удвоилось, достигнув 80-90 кг[2].

Насчитывается около 150 видов пластиков, 30 % из них – это смеси различных полимеров. Для достижения определенных свойств, лучшей переработки в полимеры вводят различные химические добавки, которых уже более 20, а ряд из них относятся к токсичным материалам. Выпуск добавок непрерывно возрастает. Если в 1980 г. Их было произведено 4000 т, то к 2000 г. Объем выпуска возрос уже до 7500 т, и все они будут введены в пластики. А со временем потребляемые пластики неизбежно переходят в отходы [2].