

Получение вспененного короноэлектрета

Ахметова А.М., Галиханов М.Ф.

студентка

Казанский государственный технологический университет, Казань, Россия

mgalikhanov@yandex.ru

В последнее время в качестве электретов пытаются использовать полимерные пенопласты – композиционные материалы, состоящие из полимерной и газовой фаз [1-3]. Целью данной работы является получение вспененного короноэлектрета на основе полиэтилена и изучение его электретных свойств.

В качестве объектов исследования были выбраны полиэтилен высокого давления и порофор ЧХЗ – 21 (азодикарбонамид). Электретирование полимерных пластинок осуществляли в поле коронного разряда. Измерение электретной разности потенциалов проводили методом вибрирующего электрода.

При электретировании диэлектриков в поле коронного разряда происходит инжекция носителей зарядов (электронов, ионов) внутрь материала и их захват энергетическими ловушками различной природы с образованием гомозаряда. В качестве ловушек выступают ионы примесей, граница раздела фаз, свободный объем полимера, дефекты мономерных единиц и несовершенства кристаллитов. В газонаполненных полимерных материалах, вероятно, носители заряда локализованы на фазовых границах полимер – газ.

В работе показано, что значения электретных характеристик получаемых газонаполненных полимеров зависят как от параметров их приготовления (например, температуры вспенивания), так и от структурных характеристик материалов (например, коэффициента вспенивания). Так, чем выше температура вспенивания, тем хуже электретные свойства газонаполненных материалов. Это объясняется ускорением процессов деполяризации электретов при повышенных температурах, обусловленных повышением гибкости макромолекул полиэтилена. Связанное с этим повышение электрической проводимости полимера способствует изменению подвижности инжектированных носителей зарядов и их высвобождению из энергетических ловушек. Изменение содержания газовой фазы в материале оказывает неоднозначное влияние на величину и стабильность электретных свойств пенополиэтилена. Это связано с одной стороны с увеличением площади поверхности межфазной границы полимер – газ, а с другой стороны – с увеличением доли макромолекул полиэтилена с повышенной подвижностью, находящихся в приповерхностном слое.

Таким образом, в работе изучены электретные свойства пенополиэтилена и найдены пути их возможного регулирования, изменяя структуру и параметры получения данного материала. Полученный газонаполненный полимерный короноэлектрет может найти применение в традиционных областях использования электретов.

Литература

1. Xia Z., Gerhard-Multhaupt R., Kunstler W. et al. High surface-charge stability of porous polytetrafluoroethylene electret films at room and elevated temperatures. // J. Phys. D: Appl. Phys. 1999. V. 38. P. L83-L85.
2. Hillenbrand J., Xia Z., Zhang X. et al. Piezoelectricity of cellular and porous polymer electrets. // Proceedings of 11th Int. Symposium on Electrets. Melbourne. Australia. 2002. P. 46-49.
3. Kacprzik R. Polarization of porous PE films. // Proceedings of 11th Int. Symposium on Electrets. Melbourne. Australia. 2002. P. 207-210.