

Газонаполненные полимеры и электреты на их основе

Ермолаева А.А., Галиханов М.Ф.

студентка

Казанский государственный технологический университет, Казань, Россия

mgalikhanov@yandex.ru

Все больший интерес вызывают так называемые активные упаковки с дополнительными функциями, способные влиять на упакованный продукт, сохраняя его органолептические, физико-химические и микробиологические характеристики и, даже в некоторых случаях, улучшая его технологические, кулинарные свойства и питательную ценность. Одним из способов увеличения срока хранения продукта является применение электретной упаковки, изготавливаемой на основе полимерного электрета т.е. материала, обладающего постоянным электрическим полем. Подобная упаковка позволяет эффективно подавлять развитие микроорганизмов и тем самым продлевать срок хранения ряда молочных продуктов, фруктов и овощей, мяса и хлебобулочных изделий без использования консервантов и других пищевых добавок.

Электретированию могут подвергаться не только обычные, но и газонаполненные полимерные материалы, которые активно используются в качестве элементов упаковок – поддонов, лотков, оберточного материала и т.п. Такая упаковка обладает способностью выдерживать значительные удельные нагрузки без остаточной деформации. Она применяется для защиты продукции от ударов, от проникновения влаги, температурных колебаний. Преимуществами газонаполненных материалов являются низкая плотность, что способствует уменьшению массы упаковки и снижению ее стоимости.

Целью данной работы явилось изучение электретных свойств газонаполненных материалов. В качестве объектов исследования были выбраны полиэтилен высокого давления, диоксид кремния (аэросил) и азодикарбонамид (порофор ЧХЗ – 21). Электретирование вспененных полимерных пластинок осуществляли в поле коронного разряда. Измерение электретных характеристик проводили с помощью измерителя ИПЭП-1.

В ходе работы выяснилось, что зависимость электретных свойств вспененных короноэлектретов от количества зародышеобразователя носит экстремальный характер: увеличение количества аэросила сначала ведет к возрастанию значений электретных свойств, а затем к незначительному их снижению. Повышение электретных свойств газонаполненного полиэтилена при наполнении аэросилом может быть связано с появлением в материале новых энергетических ловушек инжектированных носителей зарядов с широким интервалом энергий захвата. Основная часть новых ловушек при наполнении появляется на границе раздела фаз полимер – наполнитель. Это связано и с проявлением эффекта Максвелла – Вагнера, и с наличием на поверхности диоксида кремния различных полярных групп, и с появлением разрыхленного адсорбционного слоя полимера вблизи поверхности наполнителя. Снижение заряда с ростом содержания наполнителя может быть вызвано уменьшением количества поляризуемого полимерного материала: замена электретлируемого полиэтилена неполяризуемым наполнителем не может не отразиться на свойствах короноэлектретов.

Таким образом, в работе изучены электретные свойства газонаполненного полиэтилена и найдены пути их возможного регулирования, изменяя содержание зародышеобразователя. Полученный газонаполненный полимерный короноэлектрет может применяться для создания упаковки, повышающей срок хранения ряда пищевых продуктов.