

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРООБРАБОТКИ НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА И ЭПР СПЕКТРЫ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИМЕР ПЬЕЗОЭЛЕКТРИК

Х. С. Ибрагимова, М. А. Рамазанов*, С. А. Абасов, Р. Л. Байрамова

Институт Физики НАН Азербайджана

**Институт Физических Проблем, БГУ*

e-mail: tamed@physics.ab.az

Широкое применение композиций на основе полимеров и пьезокерамики в устройствах различных датчиков и преобразователей требует изучения не только их пьезоэлектрических, пьезоэлектрических и электретных свойств, но и прочностных характеристик. В данной работе исследованы влияния предварительной обработки в переменном электрическом поле на электрическую и механическую прочности, а также на ЭПР спектры полиэтилена (ПЭ) до и после электрообработки. Также изучены рельефы образцов пьезокомпозитов сканирующим зондовым микроскопом до и после электрообработки.

Композиции были получены методом горячего прессования механической смеси порошков пьезокерамики и ПЭ при температуре плавления полимерной матрицы под давлением 15 МПа в течение 10 мин., с последующим быстрым охлаждением со скоростью 2000 град/мин путем погружения расплава между двумя алюминиевыми фольгами в смесь льда с водой. Для осуществления электрообработки образцов композиции диаметром 40 мм и толщиной 0,2 мм они помещались между двумя электродами диаметром 30 мм, к которым прикладывалось переменное электрическое поле.

Установлено, что в зависимости от напряженности электрического поля прочностные свойства композиции носит экстремальный характер (рис.1). Можно предположить, что наблюдаемое увеличение механической и электрической прочности композиции ПЭ+30% об. ПКР5 после электрообработки связано с процессом термического прогрева полимерной матрицы [1].

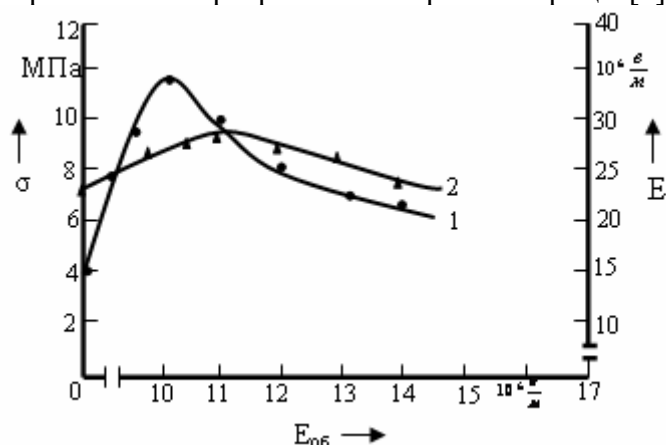


Рис.1 Зависимости электрической (1) и механической (2) прочностей композиции ПЭ+30% об. ПКР5 с размерами частиц $d \leq 50$ мкм в соотношении компонентов 70+30% от напряженности поля электрообработки в течение 1 часа.

В работе также было изучено влияние предварительной электрообработки на ЭПР спектры композиции на основе ПЭ+30% об. ПКР5. Установлено, что электрообработка композиции сильно влияет на ЭПР спектр (рис.2).

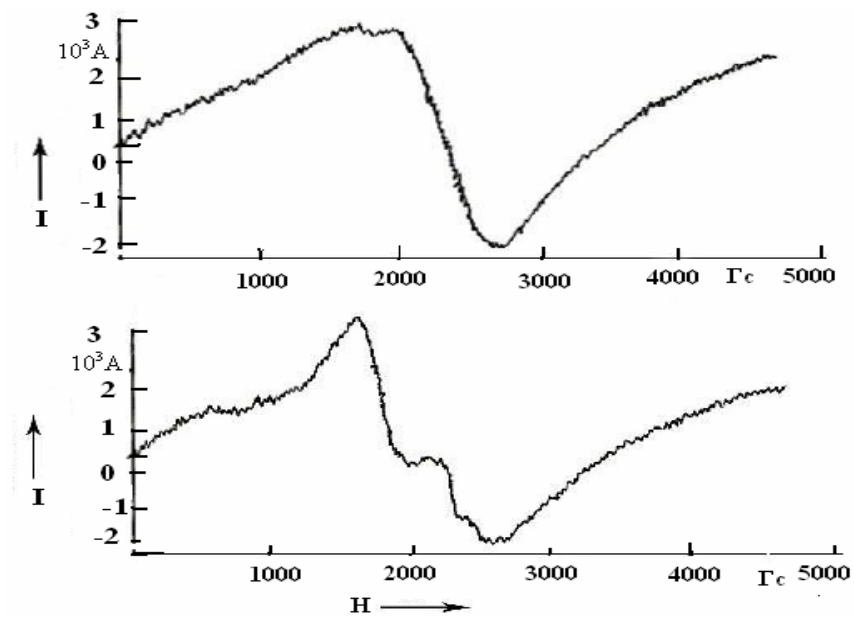


Рис. 2 ЭПР спектры композиций ПЭ+30%об.ПКР5 в зависимости от напряженности электрообработки $E=0$; $E=12 \cdot 10^6$ В/м

После электрообработки могут появиться квазистабильные радикалы, и они могут влиять на прочностные свойства композиции [2]. При электрообработке в больших полях $E > 12 \cdot 10^6$ В/м концентрация квазистабильных радикалов может увеличиваться, а это может привести к уменьшению прочностных свойств. Исследования атомным силовым микроскопом показывают, что после электрообработки изменяется рельеф образца, а это приводит к изменению прочностных свойств композиции.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] М.А. Рамазанов, С.А. Абасов, З.Э. Мустафаев, Физика и химия обработки материалов, №5, 87 (2003).
- [2] M.A. Ramazanov, S.A. Abasov, Z.E. Mustafaev, S.Dzh. Kerimli, and Kh.S. Ibragimova, Surface Engineering and Applied electrochemistry №5, 61 (2006).