

## **ПОВЫШЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ И СТАБИЛЬНОСТИ ЭЛЕКТРЕТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПОЛИЛАКТИДА ВВЕДЕНИЕМ ОКСИДА МАГНИЯ**

Гильмутдинова А.М.\*, Галиханов М.Ф., Назаров Н.Г., Гужова А.А.,  
Хайруллин Р.З., Хузиахметов Р.Х., Йовчева Т.А., Виранева А.П.

Казанский национальный исследовательский технологический университет,  
Казань Россия

\*E-mail: [alsufik@mail.ru](mailto:alsufik@mail.ru)

## **INCREASING THE VALUE AND THE STABILITY OF POLYLACTIDE ELECTRET CHARACTERISTICS THROUGH INTRODUCTION OF MAGNESIUM OXIDE**

Gilmutdinova AM\*, Galikhanov MF, Nazarov NG, Guzhova AA, Khayrzhallin RZ,  
Khusiakhmetov R.Kh., Yovcheva TA, Viraneva A.P.

Kazan National Research Technological University, Kazan, Russia

Electret properties of the polylactic acid and its compositions with magnesium oxide were studied. Samples were manufactured using different methods and with various components ratio. Mixing magnesium oxide with polylactic acid in viscous-flow state increased values and time stability of the electret state in the polymer by a factor of 1.5 – 3.5. The most efficient increase of the electret properties was observed for composition of polylactic acid and 8 % magnesium oxide.

Одним из самых перспективных биоразлагаемых полимеров, применяемых для упаковки пищевых продуктов, является полилактид. Он применяется в виде пленок (в т.ч. – термоусадочных), пакетов, контейнеров для еды и т.п. [1]. В то же время, все большее развития находят, так называемые, «активные» упаковки, способные, например, продлевать срок хранения продуктов питания. Одним из видов активной упаковки являются полимерные электретные пленки [2]. Электрет – это диэлектрик, создающий в окружающем пространстве квазипостоянное электрическое поле после снятия внешнего воздействия, которое привело к поляризации (или зарядению) этого диэлектрика [3]. Электрическое поле упаковки негативно воздействует на жизнедеятельность микрофлоры, вызывающей порчу пищевых продуктов [2].

Однако полилактид обладает низкими и нестабильными электретными свойствами [4]. Одним из методов повышения электретных характеристик полимеров является введение наполнителей [5-7]. Для упаковочных материалов интерес представляют наполнители, допущенные до контакта с пищевыми продуктами, например оксид магния (пищевая добавка E530).

Целью настоящей работы является изучение влияния оксида магния на стабильность электретного состояния в полилактиде.

Исследования показали, что наполнение полилактида способствует увеличению величины и стабильности электретного состояния в нем. (рис. 1).

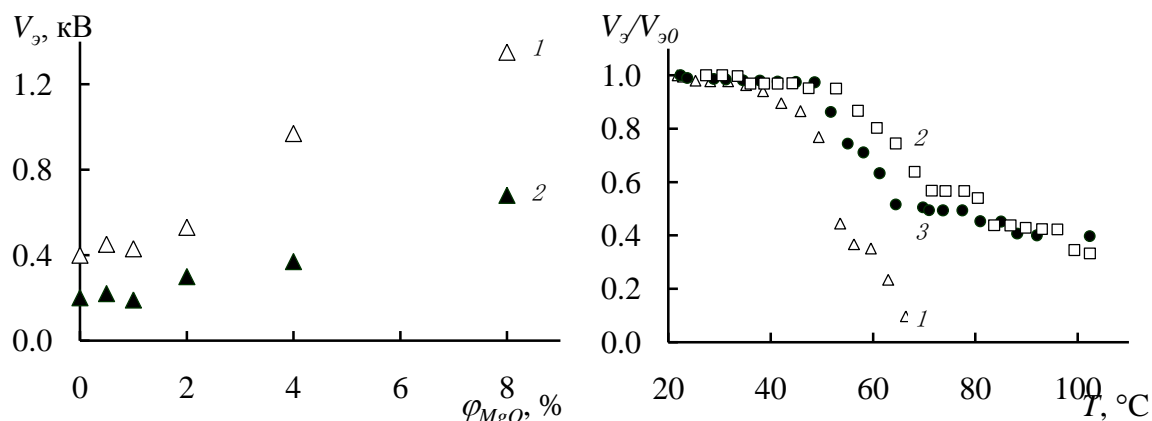


Рис. 1. Потенциал поверхности коронозлектретовна основе композиций полилактидаиMgO на первые (1) и десятые (2) сутки хранения (график слева). Термостимулированная релаксация потенциала поверхности полилактидных пленок относительно начального значения (график справа): 1 – полилактид, 2 – полилактидс 1 % оксида магния, 3 – полилактидс 2 % оксида магния

Увеличение стабильности электретных свойств полилактида при введении дисперсного наполнителя вызвано, во-первых, возникновением новых структурных организаций, выступающих в качестве ловушек носителей заряда, во-вторых, проявлением эффекта Максвелла-Вагнера (поляризация на границе раздела фаз) и, в-третьих, снижением гибкости макромолекул полимера, адсорбированных на поверхности частиц наполнителя, влекущим замедление скорости релаксационных процессов.

1. Auras, R. Part II: Properties of Poly(Lactic Acid) // Poly(Lactic Acid): Synthesis, Structures, Properties, Processing, and Applications / edited by R. Auras, L.T. Lim, S.E.M. Selke, H. Tsuji – Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2010. – P. 67-188.
2. Galikhanov M., Guzhova A., Borisova A. Effect of active packaging material on milk quality // Bulgarian Chem. Comm. – 2014. – Vol. 46, Special issue B. – P. 142-145.
3. Sessler G. Electrets – Berlin, Springer, 1987. – P. 1-215.
4. Guzhova A., Yovcheva T., Viraneva A. Study of polylactic acid corona electrets // Bulgarian Chem. Comm. – 2015. – Vol. 47, Special Issue B. – P. 115-120.
5. Godzhaev E.M., Magerramov A.M., Osmanova S.S. et al. Charge state of composites based on polyethylene with semiconductor filler TlInSe // Surf. Eng. Appl. Electrochem. – 2007 – Vol. 43, No. 2. – P. 148-151.
6. Kilic A., Shim E., Yeom B.Y., Pourdeyhimi B. Improving electret properties of PP filaments with barium titanate // J. of Electrostat. – 2013– Vol. 71. – P. 41-47.
7. Guzhova A.A., Galikhanov M.F., Gorokhovatsky Yu.A. et al. Improvement of polylactic acid electret properties by addition of fine barium titanate // J. of Electrostat. – 2016. – V. 79. – P. 1-6.