

Список использованных источников

1. Почивалов К.В., Владимиров А.В. и др. Получение и использование сорбентов нефти и нефтепродуктов из отходов полиолефинов. Экология и промышленность России. 2005г., октябрь. С.10-12.

УДК 621.365

**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЛИМЕРНЫХ  
КОМПОЗИЦИЙ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИХ В  
КАЧЕСТВЕ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ И  
ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩИХ МАТЕРИАЛОВ**

**Д.В. Зубко, В.И. Зубко**

*УО «Белорусский государственный университет»,  
г. Минск*

Разработка методов оперативного контроля и диагностики электрических свойств полимерных композиций становится в настоящее время одним из перспективных направлений при решении научных и прикладных задач. Широкодиапазонные электрические спектры полимерных композиций концентрируют в себе богатую информацию как о результатах воздействия электромагнитного поля на эти материалы, так и разнообразные сведения об их структуре, составе и свойствах. Однако, возможности создания новых полимерных композиций с особыми свойствами, заложенных в элементах её структуры, используются в настоящее время далеко не в полной мере, что в первую очередь связано с недостаточным развитием методов оперативного контроля и диагностики электрических свойств данных материалов с целью проведения более глубоких исследований.

Создаваемые полимерные композиции, наполнителями в которых являются песок, лигнин, резиновая крошка и др. открывают новую перспективу для использования их в электротехнической промышленности в качестве электроизоляционных либо электропроводящих материалов. О необходимости испытаний полимерных композиций на электрические показатели такие, как относительная диэлектрическая проницаемость ( $\epsilon$ ), удельное электрическое сопротивление ( $\rho$ ) и тангенс угла диэлектрических потерь ( $\text{tg}\delta$ ) свидетельствует введенный ГОСТ 16337-77.

Композиты на основе вторичных полимеров, наполнителями в которых являются песок или лигнин могут найти применение в электротехнической промышленности в качестве электроизоляционных материалов. Они будут значительно дешевле, по сравнению с используемым в настоящее время первичным полимерным материалом, например, полиэтиленом. Композиты, наполнителем в которых является резиновая крошка, полученная из вышедших из употребления шин, могут найти применение в качестве электропроводящих материалов для широкого круга объектов техники и в быту. В частности, они могут быть использованы для создания электронгревательных элементов, эластичных электродов и датчиков, гибких электрических экранов, точных копий сложного профиля, получаемых гальванопластическим методом, а также резиновых деталей для медицинских приборов, транспортных лент и воздуховодов для угольных шахт, обуви и одежды, используемых в условиях электрических полей высокой напряжённости. Такие изделия могут быть существенно дешевле, по сравнению с материалами, получаемыми из первичных полимеров. Актуальность данной проблемы заключается и в том, что вторичные полимеры планируется использовать для создания новых композиционных материалов электротехнического назначения, которые могут найти применение в электротехнической промышленности, при этом такие изделия могут быть значительно дешевле, чем изделия, получаемые из

первичных полимерных материалов. С другой стороны, увеличение объема использования пластмасс в различных областях народного хозяйства делает актуальной задачу утилизации вторичных полимеров, образующихся из использованных изделий, будет способствовать решению существующей экологической проблемы.

Технология получения композиционных материалов на основе вторичных полимеров (ВПЭ), наполнителями в которых являются песок (П), лигнин (Л) или резиновая крошка (РК) состоит в следующем. Дробленку получали в результате измельчения вторичной полиэтиленовой пленки с помощью ножевой дробилки. Песок предварительно подвергали сушке при температуре 150 - 200 °С в течение 30 - 40 минут. На обогреваемые микровальцы при температуре 115 -120 °С помещали определенное количество дробленки и добавляли соответствующие порции песка, затем смесь перемешивали в течение 5-7 минут до получения однородной массы. Из полученного вальцевого полотна методом горячего прессования при температуре 160 - 170 °С получали в течение 15-20 минут пластины композиционного материала заданных размеров. Технология получения композиционных материалов на основе вторичных полимеров с наполнителем резиновой крошки или лигнина содержит аналогичные операции, описанные в случае использования песка в качестве наполнителя. Резиновую крошку получали путем измельчения вышедших из употребления шин с помощью ножевой дробилки, а лигнин, получаемый при производстве этилового спирта, подвергали вначале помолу на дисковой мельнице, а затем сушке при температуре 90-100 °С в течение 50 - 60 минут.

Для исследования электрических свойств полимерных композиций разработана методика, в основу которой положено раздельное измерение емкостной и активной составляющих импеданса. Основой измерительного устройства является созданный высокочувствительный первичный емкостной преобразователь, электрический сигнал с которого поступает на вторичный цифровой прибор, имеющий канал общего пользования (КОП) для вывода текущих результатов контроля на монитор компьютера. Исследования электрических свойств полимерных композиций проводили на частотах: 10<sup>2</sup>, 10<sup>3</sup>, 10<sup>4</sup> и 10<sup>5</sup> Гц. Образец из полимерной композиции помещали в однородное переменное электрическое поле, создаваемое в межэлектродном пространстве измерительного конденсатора. Исследования электрических свойств полимерных композиций проводили при 20° С. Точность определения электрических характеристик полимерных композиций, составляет ± 1 %.

Результаты исследований электрических свойств полимерных композиций представлены на рис. 1. Анализ результатов исследований показал, что электрические характеристики полимерных композиций оказываются весьма чувствительными к изменению их состава. Следует отметить, что в области отношений наполнителя к вторичному полиэтилену от 0 до 1 наиболее информативными электрическими характеристиками являются удельное электрическое сопротивление и тангенс угла диэлектрических потерь полимерных композиций, тогда как в области отношений от 1 до 3 следует отдать предпочтение их диэлектрической проницаемости. При чём исключением является полимерная композиция, в которой наполнителем является резиновая крошка.

Полученные результаты исследований положены в основу разработки оперативного метода контроля и диагностики электрических свойств полимерных композиций в процессе их получения.

Работа поддержана Белорусским республиканским фондом фундаментальных исследований (Грант № Т05М-087).

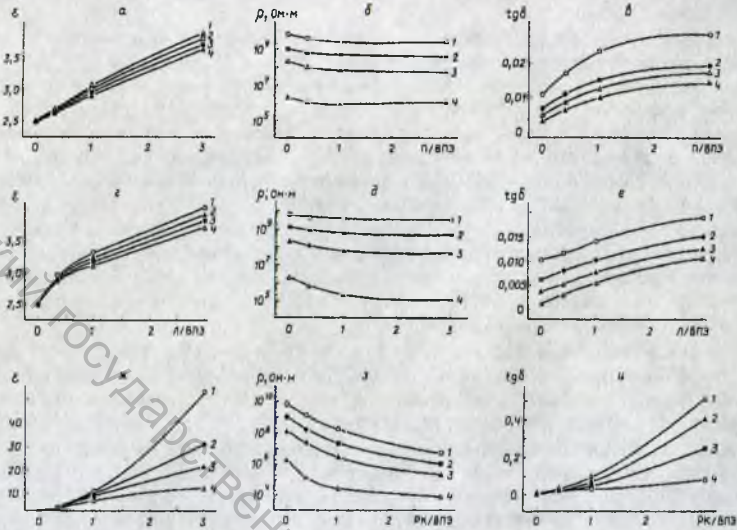


Рисунок 1 - Зависимость относительной диэлектрической проницаемости  $\epsilon$ , удельного электрического сопротивления  $\rho$  и тангенса угла диэлектрических потерь  $\text{tg}\delta$  полимерных композиций от П/ВПЭ (а, б, в); Л/ВПЭ (г, д, е); РК/ВПЭ (ж, з, и) при  $t = 20^\circ\text{C}$ : 1, 2, 3, 4 - изменения  $s$  (а, г, ж),  $\rho$  (б, д, з),  $\text{tg}\delta$  (в, е, и) при значениях  $\nu$ , равных  $10^2$ ,  $10^3$ ,  $10^4$  и  $10^6$  Гц соответственно

УДК 66.071.6/7; 66.074.2.

**РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ  
ВТОРИЧНОГО НИТРИТА НАТРИЯ В ГОТОВЫЕ  
ПРОДУКТЫ ДЛЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ И  
СТРОИТЕЛЬСТВА**

**Г.С. Кондрашова, В.В. Тетерятников, С.Д. Лещик**

*Гродненский государственный  
университет им. Янки Купалы,  
Научно-технический центр национальной академии наук  
Республики Беларусь*

В производстве полиамидного волокна для обжига и очистки фильер, формирующих нить, от остатков смолы используется расплав нитрита натрия при температуре  $400^\circ\text{C}$ .

Известно, что полиамид 6 при нагревании в присутствии кислорода разлагается до конечных продуктов: воды, двуокиси углерода и аммиака [1].

Нагревание фильер с остатками смолы в нитритной ванне при температуре  $400^\circ\text{C}$  в течение 10-12 часов обеспечивает полное сгорание смолы не только на поверхности, но и внутри капиллярных отверстий фильер. Нитритная ванна используется многократно, пока эффективно очищает капилляры фильер, в среднем в течение