

*Физико-математические науки***ВЗАИМОСВЯЗЬ ПАРАМЕТРОВ КАК ОСНОВА СОЗДАНИЯ ВЫСОКОПРОЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ**

Лаврентьев В.В., Цой Б., Гулов А.

*Кубанский государственный университет, Краснодар,  
Таджикский государственный  
медицинский университет, Душанбе*

Исходя из ранее установленных корреляционных зависимостей между механической прочностью и электрофизическими свойствами полимеров [1], основанных на однотипном влиянии степени структурной упорядоченности, дефектности и молекулярной подвижности на данные параметры, было предложено производить модификацию и улучшение электрических параметров по уже известным изменениям механических прочностных свойств.

В работах, представляющих собой описания научных открытий [2] были обнаружены и описаны явления дискретности характеристик полимеров и твердых тел, заключающиеся в том, что при внешнем воздействии возникает дискретный спектр прочности и долговечности, обусловленный гетерогенностью строения, наличием дискретно распределенных по размерам дефектов. Открытия позволили обнаружить два прочностных состояния полимеров: низкопрочное (при толщине пленок более 50 мкм) и высокопрочное (пленки с толщиной менее 50 мкм). При этом показан механизм низкой прочности массивных образцов и высокой прочности тонких пленок и многослойных стопок из тонких пленок. Открытия позволили разработать теорию многоэлементного масштабного эффекта, позволяющего создавать высокопрочные композиционные материалы с высокими механическими свойствами. При этом при увеличении числа отдельных тонких моноэлементов (пленок) происходит увеличение разрывной прочности, увеличение долговечности и снижение дисперсии (разброса значений механической прочности при статистических испытаниях).

В качестве примера использования такой взаимосвязи и ранее описанных открытий приведем использование полимерных стопок в электроизоляционных материалах, используемых в различных отраслях промышленности, в частности, в радиотехнической, кабельной, микроэлектронике и т.д. В настоящее время в качестве электроизоляционных материалов используются классические полимеры, представляющие собой массивные блоки, пластины или пленки из полиимидов, ПЭТФ, ПВХ, ПТФЭ, ПЭ, ПС и др. Недостатком однослойных блочных и пленочных полимерных диэлектриков является сравнительно низкое значение электрической прочности, что приводит к необходимости значительного повышения толщины изолятора для надежной работы при заданном высоком напряжении.

Указанную задачу можно решить использованием в качестве электроизоляционного материала многослойную структуру, выполненную из нескольких слоев тонких однотипных пленок, объединенных в стопу. Под однотипными следует понимать пленки, полученные из одного и того же материала одинако-

вым способом. При этом при размещении отдельных однотипных по химическому составу пленок толщиной менее 80 мкм в стопу значение пробойного электрического напряжения материала увеличивается на несколько порядков.

Конфигурация пленок в стопе не имеет никакого значения. Существенное влияние на результат оказывает лишь количество пленок в стопе и их толщина – чем больше в стопе пленок и при этом, чем меньше толщина одной пленки, тем выше электрическая прочность конечной многослойной структуры.

Если, например, необходимо получить диэлектрик для плат печатного монтажа или тонкопленочной микросхемы, из такой стопки-книжки вырубается заготовки под размеры и конфигурацию будущей электронной платы. Заготовку платы сажают на посадочное место. Далее, при необходимости экранизации, на нижний слой в стопе методом вакуумного напыления наносится экранирующее металлическое покрытие. На верхний слой стопы (в случае одностороннего монтажа) методом напыления или гальваники наносятся токопроводящие дорожки, к которым припаиваются радиокомпоненты. В случае обычного монтажа в стопке проделываются сквозные отверстия, в которые вставляются выводы радиокомпонентов. Монтаж получается надежным, а пробойное напряжение сверхвысоким, что позволяет использовать плату при высоких напряжениях в высоковольтной технике.

Аналогично изготавливают гибкие печатные (ленточные) соединительные кабели и гибкие катушки индуктивности, высоковольтные конденсаторы с малым значением диэлектрических потерь.

Было обнаружено, что в диэлектриках из многослойных структур проявляется не только эффект высокого увеличения электрической или механической прочности, но так же и эффект сверхнизких значений тангенса угла диэлектрических потерь, что позволяет использовать их в изделиях, работающих в СВЧ-диапазоне.

Использование многослойных электроизоляционных материалов хорошо вписывается в существующий технологический процесс и какого-либо дополнительного принципиально нового оборудования для внедрения многослойного электроизоляционного материала в производство не требуется. Кроме того, использование многослойных тонких электроизоляционных материалов приводит к существенному снижению материалоемкости – в частности, на многослойный изолятор при техническом требовании одного и того же пробойного напряжения требуется в несколько раз меньше материала, что удешевляет стоимость самого кабеля.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цой Б., Лаврентьев В.В. Основы создания материалов со сверхвысокими физическими характеристиками. – М.: Энергоатомиздат, – 2004. – 400 с.
2. Цой Б. О трех научных открытиях, связанных с явлением дискретности. /Под ред. Э.М. Карташова и В.В. Шевелева. – М.: Мир, Химия, 2004. – 208 с.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Актуальные проблемы науки и образования», ВАРДЕРО (Куба), 20-30 марта 2006г. Поступила в редакцию 14.02.2006г.

### ПРИМЕНЕНИЕ ИОНИЗАЦИОННОЙ СПЕКТРОМЕТРИИ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КВАРЦЕВЫХ РЕЗОНАТОРОВ

Лаврентьев В.В., Цой В.Э.

*Кубанский государственный университет,  
Краснодар,*

*Московский энергетический институт, Москва,*

Методы ионизационной релаксационной спектроскопии могут найти и нашли свое применение не только при исследовании и прогнозировании свойств полимерных органических материалов [1], но и для контроля эксплуатационных параметров радиоэлектронных изделий, в частности, вакуумных кварцевых резонаторов и кварцевых фильтров.

Одним из основных параметров, определяющих стабильность частоты вакуумного резонатора является его герметичность (т.е. способность внешнего корпуса сохранять требуемую степень вакуума). Данный параметр важен для радиоэлементов, работающих в аппаратуре, используемой, например, на орбитальных космических станциях, в задающих генераторах СВЧ, работающих на гармониках и т.д. и другой прецизионной аппаратуре.

Известные способы оценки степени вакуума резонаторов основаны на измерении показаний вакуумметров при их откачке и запайке. Однако при этом при одновременной откачке нескольких (обычно несколько десятков или сотен резонаторов) степень вакуума у разных резонаторов получается различной и практически не удавалось измерить ее величину.

Было предложено для испытаний подключать испытываемый резонатор к источнику высокого напряжения, повышать это напряжение до возникновения в нем ионизационных процессов, по величине которого, используя калибровочную зависимость, определять степень откачки резонатора. При этом весь процесс измерения (подача, увеличение напряжения, фиксация напряжения разрядов, отключение напряжения) удалось полностью автоматизировать и снизить время проведения испытаний до 1–2 с (воздействие высокого напряжения происходит в течение

1–2 мс. При таких испытаниях за столь короткое время воздействия ионизационных процессов не происходит каких-либо структурных изменений в пластинах кварца и нанесенных методом вакуумного распыления электродах. Данный метод прошел заводские испытания.

Для определения герметичности резонатора (способности длительное время сохранять требуемую величину вакуума) было предложено воздействовать на кварцевые пластины ионизационными процессами в течение определенного времени, не приводящего к допустимому изменению частоты резонатора, и определении изменения рабочей частоты резонатора.

Известные методы определения герметичности резонаторов основанные на измерении изменения частоты собственных колебаний кварца после воздействия на резонатор уайт-спирита в течение 24 часов, обладают малой надежностью и большой длительностью.

Целью предложенного метода является сокращение времени проведения испытаний, повышение точности и надежности контроля герметичности вакуумных кварцевых резонаторов.

При этом, чем больше рабочая частота резонатора, тем меньше время затрачивается на воздействие. Если вакуумный резонатор имеет хорошую качественную герметизацию, то после воздействия на него электрического напряжения, его частота увеличивается, что контролируется частотомером. Если герметизация нарушена, то частота резонатора либо не изменяется относительно первоначальной, либо уменьшается за выбранное время воздействия. При контроле, в зависимости от частоты резонатора время воздействия выбирают таким, чтобы конечное изменение частоты резонатора не выходило за допустимые пределы. Это обеспечивается поочередным подключением резонатора к источнику или блоку измерения частоты при помощи автоматического переключателя.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цой В., Лаврентьев В.В. Основы создания материалов со сверхвысокими физическими характеристиками. – М.: Энергоатомиздат, – 2004. – 400 с.

Работа представлена на научную конференцию с международным участием «Актуальные проблемы науки и образования», ВАРДЕРО (Куба), 20-30 марта 2006г. Поступила в редакцию 14.02.2006г.

#### *Биологические науки*

### NORTH CAUCASUS STEPPE LANDSCAPES AND HERBAL ANTROPOPHYTES OF AMERICAN ORIGIN

Marenchuk Y.A., Dudar Y.A.  
*Stavropol State University*

Our experiments on steppe restoration included weeds listing scientific and its evaluation, as ones could be an obstacle for faster reaching our goal. As we know

now among them – called uncultivated antropophytes (science dealing with them – antropophytology – term is our one) there are a good part of American plants never growing here only some decades of years before. As it was found they feel you self very “comfortable” in crop fields, disturbed and bad lands. Among them:

- *Amaranthus blitoides*, *A. albus*, *A. graecizans*;
- *Ambrosia artemisiifolia* (common ragweed), *A. psyllostachia* (perennial ragweed), *A. trifida*;