

## Синтактические пены на основе полых керамических микросфер и связующего олигометилсилсесквиоксана

© Чухланов<sup>1\*</sup> Владимир Юрьевич, Смирнова<sup>2</sup> Наталья Николаевна,

Чухланова<sup>3</sup> Наталия Владимировна и Масталыгина<sup>4</sup> Елена Евгеньевна

<sup>1</sup>Кафедра химических технологий; <sup>2</sup>Кафедра химии; <sup>3</sup>Кафедра биологии и экологии.

Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. ул. Горького, 87. г. Владимир, 600000. Владимирская область. Россия.

<sup>4</sup>Научная лаборатория «Перспективные композиционные материалы и технологии»,  
Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова. Стремянный пер., 361,  
Москва, 115093. Россия. Тел.: <sup>1)</sup> (4922) 47-99-46; <sup>2)</sup> (4922) 47-97-53; <sup>3)</sup> (904) 030-08-61; <sup>4)</sup> (920) 147-54-45.

E-mail: <sup>1)</sup> [chukhlanov11@gmail.com](mailto:chukhlanov11@gmail.com); <sup>2)</sup> [smirnovann@list.ru](mailto:smirnovann@list.ru); <sup>3)</sup> [natalyferre@yandex.ru](mailto:natalyferre@yandex.ru);

<sup>4)</sup> [elena.mastalygina@gmail.com](mailto:elena.mastalygina@gmail.com).

\*Ведущий направление; <sup>†</sup>Поддерживающий переписку

**Ключевые слова:** синтактические пены, олигометилсилсесквиоксан, полые керамические микросферы, СВЧ-радиодиапазон.

### Аннотация

В данной работе рассматриваются синтактические пены на основе полых керамических микросфер и кремнийорганического связующего олигометилсилсесквиоксана с лестничной структурой, способного к переходу в керамообразное состояние в условиях повышенных температур. Использованный в работе олигометилсилсесквиоксан синтезирован гидролизом метилтрихлорсилана. В качестве полых керамических микросфер были использованы всплывающие дымовые выбросы ТЭС, работающих на угле Кузнецкого угольного бассейна.

В результате исследований отработана технология получения образцов синтактических пен методом формования под низким давлением. Установлены оптимальные режимы получения композиций. Изучены физико-механические свойства композиций. Установлено, что прочностные показатели при сжатии достигают 6.5 МПа, что значительно превосходит показатели синтактических пен на основе традиционных кремнийорганических связующих.

Определены диэлектрические характеристики синтактических пен в сантиметровом участке СВЧ-радиодиапазона волноводным методом. С возрастанием содержания наполнителя наблюдается плавное снижение значений диэлектрической проницаемости, что связано с увеличением газовой фазы в композиции. По этой же причине наблюдается снижение тангенса угла диэлектрической проницаемости. Предложены возможные направления прикладного использования исследуемых материалов в радиоэлектронике и технике сверхвысокочастотного радиодиапазона. Результаты исследований позволяют решать и экологические задачи, связанные с проблемами утилизации дымовых выбросов теплоэлектростанций, работающих на твердом топливе.