

# **ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«Перспективные материалы с иерархической структурой  
для новых технологий и надежных конструкций»**

**X МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«Химия нефти и газа»**

Томск

Издательский Дом ТГУ

2018

**DOI: 10.17223/9785946217408/185**

**ПЕНОСТЕКЛЯНЫЙ МАТЕРИАЛ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО МАШИНОСТРОЕНИЯ**

Семухин Б.С., Вотинин А.В.

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Томский Государственный архитектурно-строительный университет» Томск, Россия*

В настоящей работе предлагается научно – обоснованный критерий управления свойствами пеностекляного материала, позволяющий получать материал с наперед заданными свойствами. Уникальные физико-технические свойства нового материала обусловлены наличием строгой иерархии структурных уровней.

Установлено положительное влияние малых добавок циркониевого концентрата со средним размером частиц 30 нм на механические свойства пеностекла. Введение в пенообразующую смесь диоксида циркония приводит к изменению макроструктуры пеностекла. Структура пеностекла формируется на стадии вспенивания при температуре  $850 \pm 50$  °С в расплавленной матрице силикатного состава. Внедрение дополнительных ионов циркония приводит к образованию каталитически активных центров, что вызывает изменение структурных и технологических свойств матрицы.

Высокая механическая прочность 1,4 МПа при сохранении относительно низкой плотности  $160 \text{ кг/м}^3$  позволяет применять материал как теплоизоляционно – конструкционный для облицовки авто и ж.д. рефрижераторов, потребность в которых высока в РФ.

В настоящее время общепринятым считается, что лучшим способом описания структуры и свойств иерархических наноматериалов является многомасштабное моделирование. В работе была сформулирована цель работы - создание многофункционального пеностекляного материала на принципах многомасштабного построения. Управляющим параметром были выбраны форма и размеры основных структурных элементов на разных масштабных уровнях. Положительное решение задачи вытекает из возможности контролирования структуру материала на трех структурных уровнях - нано, микро, мезо. Было установлено, что пеностеклокристаллические материалы характеризуются сложной атомной структурой на микроуровне, включающей в себя нанокластеры- кристаллиты и рентгеноаморфное поле матрицы стекла. Критерий упорядоченной структуры пеностеклокристаллических материалов вытекает из необходимости построения иерархически соподчиненной системы, как микро, так и макроуровня. Типичным набором таких систем является распределение в пространстве объекта наноскластеров и распределение пор. Необходимым условием является наличие кластеров, а необходимым и достаточным наличие правильной с точки зрения симметрии упаковки пор и наличие кластеров, располагающихся упорядоченно в рентгеноаморфной матрице. А на уровне образования пор должна формироваться упорядоченная структура пор с 5 и 6 симметрией. Основным показателем правильного выбора добавок предлагаем считать симметричный - наличие пор, упакованных по принципам упаковки природных органических материалов.