

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СИЛИКАТОВ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПО ВЯЖУЩИМ, КЕРАМИКЕ, СТЕКЛУ И ЭМАЛЯМ

Том 23, № 4

Октябрь – Декабрь, 2016

Статья 1

Косарев А. С., Смолий В. А., Яценко Е. А., Гольцман Б. М.

Технологические особенности получения ячеистого стекла, применяемого в качестве теплоизоляционного слоя в силикатном многослойном композиционном теплоизоляционно-декоративном материале

Косарев А. С. (kosarev_a_s@mail.ru), инженер, Смолий В. А., канд. техн. наук, Яценко Е. А., д-р техн. наук, Гольцман Б. М., инженер, Южно-Российский политехнический университет (НПИ) им. В. П. Платова, Ростовская обл., г. Новочеркасск

Ключевые слова: силикатные материалы, ячеистое стекло, порообразователь, золошлаковые отходы, ресурсосбережение

Аннотация

Статья посвящена технологическим особенностям получения силикатных ячеистых материалов, исследованию влияния различных типов порообразователей (антрацит, мел, глицерин) на вспенивающую способность композиции «золошлаковый отход – стеклобой». В статье представлены фотографии внутренней структуры синтезированных опытных образцов силикатных ячеистых материалов и результаты исследовательских испытаний их свойств: плотности, предела прочности при сжатии, коэффициента теплопроводности, общей пористости.

Литература

1. Пучка О. В., Сергеев С. В., Калашников Н. В. Высокоэффективные теплоизоляционные стеклокомпозиции на основе техногенного сырья. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 186 с.
2. Состав и свойства золы и шлака ТЭС: справочное пособие / В. Г. Пантелеев, Э. А. Ларина, В. А. Мелентьев [и др.]; под ред. В. А. Мелентьева. – Л.: Энергоатомиздат, Ленингр. отд-ние, 1985. – 288 с.
3. Разработка технологии производства эффективного энергосберегающего ячеистого теплоизоляционного строительного стекломатериала / В. А. Смолий, А. С. Косарев, Е. А. Яценко [и др.] // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. – 2015. – № 4 (185). – С. 128–132.
4. Исследование факторов, влияющих на свойства и структуру пеношлакостекла / Е. А. Яценко, А. П. Зубехин, Б. М. Гольцман [и др.] // Стекло и керамика. – 2014. – № 4. – С. 3–6.
5. Смолий В. А., Косарев А. С., Яценко Е. А. Зависимость реакционной и вспенивающей способности композиций органических и неорганических порообразователей ячеистого теплоизоляционного строительного стекломатериала от их соотношения и свойств // Техника и технология силикатов. – 2015. – Т. 22, № 4. – С. 7–12.

Статья 2

Макаров Н. А., Вартанян М. А., Яровая О. В., Назаров Е. Е.

Изучение смачивания карбида кремния оксидными расплавами

Макаров Н. А. (nikmak-ivmt@mail.ru), д-р техн. наук, Вартанян М. А., канд. хим. наук, Яровая О. В., канд. хим. наук, Назаров Е. Е., инженер, РХТУ им. Д. И. Менделеева, Москва

Ключевые слова: карбид кремния, эвтектическая добавка, поверхностное натяжение, краевой угол смачивания

Аннотация

Выполнен анализ способности расплавов ряда оксидов CaO, MgO, SrO, Al₂O₃, Y₂O₃, Sc₂O₃, оксиды группы Ln₂O₃ (на примере Er₂O₃) и многокомпонентных оксидных систем к смачиванию карбида кремния. Рассчитаны равновесные краевые углы смачивания при температуре 1900 °С, показано, что при данной температуре поверхность карбида кремния эффективно смачивают расплавы тройных эвтектических композиций на основе указанных оксидов, в частности CaO–Al₂O₃–Y₂O₃ и

MgO–Al₂O₃–Y₂O₃. Это дает возможность применять данные эвтектические композиции в технологии керамики на основе SiC в качестве добавок, образующих при обжиге жидкую фазу.

Литература

1. Фролов Ю. Г. Курс коллоидной химии. – М.: Химия, 1982. – 400 с.
2. Попель С. И. Поверхностные явления в расплавах. – М.: Metallurgia, 1994. – 440 с.
3. Нагорнов Ю. С. Термодинамика зародышеобразования карбида кремния в процессе карбонизации нанопористого кремния // Журнал технической физики. – 2015. – Т. 85, вып. 5. – С. 71–80.
4. Oshcherin B. N. On Surface Energies of A^{NB}B^N Semiconducting Compounds // Phys. Stat. Sol. A. – 1976. – Vol. 34. – P. K181–K186.
5. Аппен А. А. Химия стекла. – М.–Л.: Химия, 1970. – 352 с.
6. Семенченко В. К. Поверхностные явления в металлах и сплавах. – М.: Metallurgizdat, 1957. – 491 с.
7. Попель С. И., Есин О. А. Поверхностное натяжение расплавленных силикатов // Журнал неорганической химии. – 1957. – Т. 2, № 3. – С. 632–641.
8. Попель С. И. Поверхностное натяжение шлаков. – В кн.: Metallургические шлаки и их применение в строительстве. – М.: Стройиздат, 1962. – С. 97–127.
9. Паулинг Л. Природа химической связи. – М.–Л.: Госхимиздат, 1947. – 438 с.
10. Скидан Б. С., Андрианов Н. Т., Сычев В. Н. Методические указания к расчету свойств и корректировки шихтового состава глазурей. – М.: МХТИ им. Д. И. Менделеева, 1978. – 48 с.
11. Диаграммы состояния силикатных систем. Справочник. Выпуск первый. Двойные системы / Н. А. Торопов В. П. Барзаковский, В. В. Лапин [и др.]. – Л.: Наука, 1969. – 822 с.
12. Диаграммы состояния силикатных систем. Справочник. Выпуск четвертый. Тройные окисные системы / Н. А. Торопов, В. П. Барзаковский, В. В. Лапин [и др.] – Л.: Наука, 1972. – 448 с.
13. Phase Equilibria Diagram Database 3.1.0 [сайт]. URL: <http://www.ceramics.org/phase3reg>.
14. Лямкина Н. С. Определение вязкости оксидных расплавов методом оседающего шарика по результатам цифровой обработки рентгенотелевизионных изображений: автореф. дис. ... канд. хим. наук. – Екатеринбург, 2008. – 20 с.
15. Павлушкин Н. М. Химическая технология стекла и ситаллов. – М.: Стройиздат, 1983. – 432 с.

Статья 3

Лебедева Ю. Е., Попович Н. В., Орлова Л. А., Чайникова А. С., Ваганова М. Л., Качаев А. А. Фазообразование в системе Y₂O₃–Al₂O₃–SiO₂

Лебедева Ю. Е. (yulia,ananieva@gmail.com), канд. техн. наук, ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов», г. Москва, Россия; Попович Н. В., канд. хим. наук, Орлова Л. А., канд. техн. наук, проф., РХТУ им. Д. И. Менделеева; Чайникова А. С., канд. хим. наук, Ваганова М. Л., канд. хим. наук, Качаев А. А., инженер, ФГУП «Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов», г. Москва, Россия

Ключевые слова: силикаты иттрия, карбид кремния, фазообразование, золь-гель

Аннотация

Рассмотрены процессы фазообразования в системе Y₂O₃–Al₂O₃–SiO₂. Проведено комплексное изучение процессов геле- и фазообразования составов иттрийалюмосиликатной системы, в ходе которого установлен эволюционный характер изменения структуры в процессе фазовых превращений раствор – гель – кальцинированный гель – кристаллическая фаза.

Литература

1. Функционально градиентный композиционный материал SiC/(ZrO₂–HfO₂–Y₂O₃), полученный с применением золь-гель метода / Е. П. Симоненко, Н. П. Симоненко, В. Г. Севастьянов [и др.] // Композиты и наноструктуры. – 2011. – № 4. – С. 52–64.
2. Каблов Е. Н., Оспенникова О. Г., Вершков А. В. Редкие металлы и редкоземельные элементы – материалы современных и высоких технологий будущего // Труды ВИАМ. – 2013. – № 2. – Ст. 01.
3. Courcot E., Rebillat F., Teysandier F. [at al.]. Thermochemical stability of the Y₂O₃–SiO₂ system // Journal of the European Ceramic Society. – 2010. – Vol. 30. – P. 905–910.
4. Ya-Qin Wang, Jian-Feng Huang, Li-Yun Cao. 1 and Xie-Rong Zeng Direct Preparation of Y₂SiO₅ Nanocrystallites by a Microwave Hydrothermal Process // ISRN Nanotechnology. – 2011. – Vol. 1. – P. 1–5.
5. Harrysson R., Vomacka P. Glass formation in the system Y₂O₃–Al₂O₃–SiO₂ under conditions of laser melting // J. of the European Ceramic Society. – 1994. – № 14. – P. 377–382.

6. Zarzyki J. Past and Present of Sol-Gel Science and Technology // J. of Sol-Gel Science and Technology. –1997. – № 8. – P. 17–22.
7. Mackenzie J. D. Sol-Gel Research-Achievements Since 1981 and Prospects for the Future // J. of Sol-Gel Science and Technology. – 2003. – № 26. – P. 23–27.
8. Разработка и исследование термостабильных покрытий, полученных золь-гель методом в системе $Y_2O_3-Al_2O_3-SiO_2$, для SiC-содержащих материалов / Ю. Е. Лебедева, Д. В. Гращенко, Н. В. Попович [и др.] // Труды ВИАМ. – 2013. – № 12. – С. 03.
9. Применение метода электронного парамагнитного резонанса для изучения структурных изменений в процессе гелеобразования при получении керамики и стеклокерамики золь-гель методом / Н. Е. Уварова, Л. А. Орлова, Ю. Е. Лебедева [и др.] // Авиационные материалы и технологии. – 2011. – № 3. – С. 26–30.
10. Kolitsch U., Seifert H. J., Ludwig T., et al. Phase equilibria and crystal chemistry in the $Y_2O_3-Al_2O_3-SiO_2$ system // J. of Materials Research. – 1999. – Vol. 14. – № 2. – P. 447–455.

Статья 4

Смолий В. А., Яценко Е. А., Гольцман Б. М., Косарев А. С.

Влияние золошлаковых материалов на температурно-временные параметры синтеза теплоизоляционного силикатного материала

Смолий В. А. (vikk-toria@yandex.ru), канд. техн. наук, *Яценко Е. А.*, д-р техн. наук, проф., *Гольцман Б. М.*, инженер, *Косарев А. С.*, ассистент, Южно-Российский политехнический университет (НПИ) им. В. П. Платова, Ростовская обл., г. Новочеркасск

Ключевые слова: золошлаковые отходы, теплоизоляционный материал, режим синтеза

Аннотация

Установлена возможность использования золошлаковых отходов ТЭС при производстве теплоизоляционных силикатных материалов. Разработаны составы с различным содержанием золошлаковых отходов ТЭС, выявлены оптимальные составы. С помощью методов ДТА и РФА установлено влияние золошлаковых отходов на температурно-временной режим синтеза и структуру теплоизоляционных силикатных материалов.

Литература

1. Герк С. А., Смолий В. А. Исследование состава и структуры отходов топливно-энергетического комплекса с применением электронно-микроскопического и элементного анализа // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. – 2013. – № 4 (173). – С. 76–79.
2. Проблемы комплексной переработки золошлаковых отходов и синтеза на их основе силикатных материалов строительного назначения / Е. А. Яценко, Н. Н. Ефимов, А. С. Косарев [и др.] // Техника и технология силикатов. – 2010. – Т. 17, № 2. – С. 17–21.
3. Кузнецова Н. А., Казьмина О. В. Получение высокоэффективного теплоизоляционного строительного материала на основе золошлаковых отходов тепловых электростанций // Огнеупоры и техническая керамика. – 2012. – № 1–2. – С. 78–82.
4. Минько Н. И., Пучка О. В., Евтушенко Е. И. Пеностекло – современный эффективный неорганический теплоизоляционный материал // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6–4. – С. 849–854.
5. Разработка составов и исследование свойств блочного и гранулированного пеностекла, изготовленного с использованием шлаковых отходов ТЭС / Е. А. Яценко, В. А. Смолий, Б. М. Гольцман [и др.] // Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Технические науки. – 2012. – № 5. – С. 115–119.
6. Исследование факторов, влияющих на свойства и структуру пеношлакостекла / Е. А. Яценко, А. П. Зубехин, Б. М. Гольцман [и др.] // Стекло и керамика. – 2014. – № 4. – С. 3–6.
7. Investigation of the factors influencing the properties and structure of foamed slag glass / E. A. Yatsenko, A. P. Zubekhin, B. M. Gol'tsman [et al.] // Glass and Ceramics. – 2014. – Т. 71, № 3–4. – С. 111–114.
8. Ресурсосберегающая технология теплоизоляционно-декоративного стеклокомпозиционного материала на основе золошлаковых отходов / Е. А. Яценко, А. П. Зубехин, В. А. Смолий [и др.] // Стекло и керамика. – 2015. – № 6. – С. 34–38.
9. Синтез пеностекел на основе комбинированных отходов промышленности / Е. А. Яценко, В. А. Смолий, А. С. Косарев [и др.] // Научное обозрение. – 2013. – № 8. – С. 70–75.