

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СИЛИКАТОВ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПО ВЯЖУЩИМ, КЕРАМИКЕ, СТЕКЛУ И ЭМАЛЯМ

Том 25, № 4

Октябрь – Декабрь, 2018

Статья 1

Свентская Н. В., Лукина Ю. С., Зайцев А. С.

Кремний-структурированные гидроксиапатитовые цементы для костно-пластической хирургии

Свентская Н. В. (s.w.natali@mail.ru), канд. техн. наук, *Лукина Ю. С.*, канд. техн. наук, *Зайцев А. С.*, Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, Москва, Россия

Ключевые слова: кремний-структурированные фосфаты кальция, трикальцийфосфат, гидроксиапатит, гидроксиапатитовый цемент, пористость, прочность

Аннотация

На основе кремний-структурированных α -трикальцийфосфатов получены кремний-структурированные гидроксиапатитовые цементы, обладающие повышенными значениями растворимости. Исследовано влияние содержания кремния в структуре кремний-структурированных α -трикальцийфосфатов и концентрации жидкости затворения – гидрофосфата натрия на химические и физико-механические свойства полученных цементов. Оптимизированы составы кремний-структурированных гидроксиапатитовых цементов для применения в костно-пластической хирургии.

Литература

1. Carlisle E. Si: an essential element for the chick // Science. – 1972. – Vol. 178. – P. 619-621.
2. Schwarz K., Milne D. Growth promoting effects of Si in rats // Nature. – 1972. – Vol. 239. – P. 333-334.
3. Воронков М. Г., Зелчан Г. И., Лукевиц Э. Я. Кремний и жизнь. - Рига. Знание, 1978. – 552 с.
4. Alexis M. Pietak, Joel W. Reid, Malcom J. Stott, Michael Sayer. Silicon substitution in the calcium phosphate bioceramics // Biomaterials 2007; 28. – P. 4023-4032.
5. Portera A. E., Patela N., Skepperb J. N., Besta S. M., Bonfielda W. Comparison of in vivo dissolution processes in hydroxyapatite and silicon-substituted hydroxyapatite bioceramics // Biomaterials 2003; 24. – P. 4609-4620.
6. Karin A. Hinga, Peter A. Revellb, Nigel Smithc, Thomas Buckland. Effect of silicon level on rate, quality and progression of bone healing within silicate-substituted porous hydroxyapatite scaffolds // Biomaterials 2006; 27. – P. 5014-5026.
7. Mastrogiacomoa M., Papadimitropoulosb A., Cedolac A., Peyrind F., Giannonie P. Engineering of bone using bone marrow stromal cells and a silicon-stabilized tricalcium phosphate bioceramic: Evidence for a coupling between bone formation and scaffold resorption // Biomaterials 2007; 28. – P. 1376-1384.

Статья 2

Молчан Н. В., Кривобородов Ю. Р., Фертиков В. И.

Межатомные взаимодействия в бинарных соединениях кальция

Молчан Н. В. (nimolchan@mail.ru), канд. фарм. наук, Научный центр экспертизы средств медицинского применения, Москва; *Кривобородов Ю. Р.*, д-р техн. наук, проф., Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, Москва, Россия; *Фертиков В. И.*, канд. биолог. наук, Всероссийский институт легких сплавов, Москва

Ключевые слова: концентрация электронов, плотность, структура

Аннотация

Химические взаимодействия и фазовые превращения традиционно характеризуются термодинамическими показателями и диаграммами состояний. Превращения веществ сопровождаются тепловыми эффектами и изменениями объема. Плотность, важная характеристика веществ, является результатом двух показателей: 1) массы, которая сосредоточена в ядрах атомов и 2) объема, который формируется электронными оболочками.

Химические процессы — это реакции, протекающие с образованием новых соединений. Акт химического взаимодействия состоит в образовании новых электронных (молекулярных) орбиталей. Химическая связь между атомами обуславливается перекрыванием электронных облаков. Превращения веществ и образование новой структуры определяется взаимодействием электронных оболочек атомов и молекул. Тепловые процессы достаточно подробно рассмотрены в многочисленных работах по химической термодинамике, а информации по изменениям объемов недостаточно.

Литература

1. Молчан Н. В., Фертиков В. И. Сжимаемость веществ и размеры атомов // Материаловедение. – 2011. – № 6. – С. 2-6.
2. Molchan N. V., Fertikov V. I. Determination of Concentration of Electrons for Description of the Structure of Materials, with Sulfides as an Example // Journal of Materials Sciences and Applications. 2015. V. 1. № 2. P. 3844.
3. Molchan N. V., Fertikov V. I. Interrelation of Thermodynamic Parameters and Structural Characteristics, with Halides of Groups 1 and 2 Elements as an Example. // American Journal of Chemistry and Application. – 2016 – Vol. 3, No. 5, pp. 28–32.
4. Молчан Н. В., Фертиков В. И. Концентрация электронов как структурная характеристика оксидов // Техника и технология силикатов. – 2016. – Т. 23, № 2. – С. 8–13.
5. Молчан Н. В., Кривобородов Ю. Р., Фертиков В. И. Взаимодействие воды с оксидами, образующими гидроксиды и кристаллогидраты // Техника и технология силикатов. – 2017. – Т. 24, № 1. – С. 11–16.
6. Molchan N., Eliseev D., Fertikov V. Control of Nickel Alloy Structural Change by the Atomic Emission Spectroscopy Method. // American Journal of Analytical Chemistry, 2016, vol. 7, no. 9, pp. 633–641.
7. Fertikov V., Seguru G. Assessment of Changes in Volume of Nickel Compounds Interacting with the Chemical Elements // International Journal of Current Research. – 2017, vol 9, Issue, 08, pp. 56361–56364.
8. Seguru G., Fertikov V. Interaction of Elements in Binary Compounds of Hydrogen // American Journal of Chemistry and Application. 2017. Vol. 4, No. 6, P. 5962
9. Молчан Н. В., Кривобородов Ю. Р., Фертиков В. И. Взаимодействие кремния с химическими элементами, образующими с ним бинарные соединения // Техника и технология силикатов – 2017. – Т. 24, № 4. – С. 11– 17.
10. International Centre for Diffraction Data. JCPDS PCPDFWIN, 2002; V. 2.03.
11. Новый справочник химика и технолога. Основные свойства неорганических, органических и элементоорганических соединений. СПб.: НПО «Профессионал», 2007. 1276 с.
12. Константы неорганических веществ. Справочник / Р. А. Лидин, Л. Л. Андреева, Л. Л. Молочко; под ред. Лидина Р. А. – М.: «Дрофа», 2006. 685 с.

Статья 3

Козлова И. В., Нечаев К. В.

Влияние тонкомолотого шлака на свойства цемента с минеральными добавками

Козлова И. В. (iv.kozlova@mail.ru), канд. техн. наук, *Нечаев К. В.*, ФГБОУ ВО Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет (НИУ МГСУ)

Ключевые слова: тонкомолотый шлак, гранулометрический состав, цементный камень, прочность, пористость, степень гидратации

Аннотация

Рассматривается способ введения в состав цемента тонкомолотого доменного гранулированного шлака (ДГШ) в результате сухого смешивания материала с добавкой. Тонкомолотый шлак был получен в вихревой струйной мельнице с ограничением верхних границ измельчения до 1 и 20 мкм (шлак 1, шлак 2, соответственно). Определен гранулометрический состав шлаков 1 и 2. Установлено, что преобладающий размер в шлаке 1 составляет 0,5–1 мкм; в шлаке 2 – 1–7 мкм. Тонкомолотый шлак (шлак 1, шлак 2) вводился в цемент, содержащий в своем составе в качестве активной минеральной добавки 15 % ДГШ (размер частиц – 40–60 мкм), в количестве 1, 3, 5% от содержания цемента. Целью исследования являлось изучение влияния добавки тонкомолотого шлака на строительно-технические, физико-механические, структурные характеристики цемента с минеральными добавками. Изучены сроки схватывания, определена нормальная плотность цементного теста с добавкой тонкомолотого шлака. Построены зависимости прочности и пористости цементного камня от времени гидратации образцов. Прочность цементов определяли по национальному стандарту ГОСТ 30744-2001. Пористость цементного камня определялась методом насыщения образцов инертной жидкостью. Установлено, что введение 3–5% шлака 1 и 1–3% шлака 2 обеспечивают повышение прочности цементного камня за первые сутки твердения в среднем на 37–

44%; в марочном возрасте на 26–30%, снижение пористости – на 17–28%. Показано, что введение тонкомолотой добавки шлака уплотняет и упрочняет структуру цементного камня. Установлено, что измельчение ДГШ до размера 1 мкм (шлак 1) проводить нецелесообразно, т. к. полученные результаты исследований сопоставимы с результатами при введении в состав цемента шлака 2.

Литература

1. Хигерович М. И. Работы русских ученых по технологии строительных вяжущих / Под ред. Б. Г. Скрамтаева. М: МИСИ, 1948. 36 с.
2. Федоров П. А., Абдуллин М. М., Потапова О. Г., Степанова М. Ю., Решетнев Г. В., Андриянова С. О. Изучение физико-механических свойств и долговечности бетона и железобетона. Вклад Н. А. Белелюбского в отечественное бетоноведение // История науки и техники. 2017. № 6. С. 66–74.
3. Бенин А. В. Профессор Н. А. Белелюбский и «Золотой век» механической лаборатории // Цемент и его применение. 2015. № 3. С. 140–141.
4. Ципурский И. Л., Коконова А. А., Данилова Е. Д., Ковченко И. В., Руденко М. И. Доменные гранулированные шлаки при производстве многокомпонентных цементных систем: технология производства и особенности применения // Транспортные сооружения. 2018. Т. 5. № 1. С. 1–8. DOI: 10.15862/18SATS118.
5. Уфимцев В. М., Капустин Ф. Л. Термоактивация вяжущих свойств минеральных расплавов // Технологии бетонов. 2014. № 1 (90). С. 19–21.
6. Гусев Б. В., Ин И.Л.С., Кривобородов Ю. Р. Активация твердения шлакопортландцемента // Технологии бетонов. 2012. № 7–8 (72–73). С. 21–24.
7. Трофимов Б. Я., Крамар Л. Я., Шуддяков К. В. Влияние количества шлака в цементе на морозостойкость тяжелого бетона // Строительные материалы. 2013. № 9. С. 96–101.
8. Киль П. Н., Кирсанова А. А., Крамар Л. Я., Трофимов Б. Я., Добровольский И. П. Добавки ускорители полифункционального действия для шлакопортландцементов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Строительство и архитектура. 2014. Т. 14. № 2. С. 27–32.
9. Петрова Т. М., Смирнова О. М., Фролов С. Т. Свойства пластифицированных композиций портландцемент-доменный шлак с учетом электроповерхностных явлений // Вестник гражданских инженеров. 2011. № 2 (27). С. 118–123.
10. Загороднюк Л. Х. Сталеплавильный шлак – малоэнергоёмкий наполнитель композиционных материалов // Сухие строительные смеси. 2012. № 1. С. 14–15.
11. Уфимцев В. М., Коробейников Л. А. Шлаки в составе бетона: новые возможности // Технологии бетонов. 2014. № 6 (95). С. 50–53.
12. Самченко С. В., Дудолодова Т. Г. Влияние характера кристаллизации глиноземистого шлака на свойства глиноземистого цемента // Техника и технология силикатов. 2004. Т. 11. № 1–2. С. 24.
13. Самченко С. В., Лютикова Т. А., Кузнецова Т. В., Дудолодова Т. Г. Совершенствование свойств глиноземистого цемента и его применение // Цемент и его применение. 2006. № 3. С. 46–48.
14. Самченко С. В., Зорин Д. А., Борисенкова И. В. Влияние дисперсности глиноземистого шлака и сульфоалюминатного клинкера на формирование структуры цементного камня // Техника и технология силикатов. 2011. Т. 18. № 2. С. 12–14.
15. Самченко С. В., Зорин Д. А. Влияние дисперсности расширяющегося компонента на свойства цементов // Техника и технология силикатов. 2006. Т. 13. № 2. С. 2–7.
16. Самченко С. В., Земскова О. В., Козлова И. В. Влияние дисперсности шлакового компонента на свойства шлакопортландцемента // Техника и технология силикатов. 2016. Т. 23. № 2. С. 19–23.
17. Козлова И. В. Влияние ультрадисперсной шлаковой составляющей на свойства и структуру цементного камня // Успехи современной науки. 2017. Т. 5. № 4. С. 7–11.

Статья 4

Аунг Хтут Тху, Захаров А.И.

Теплоизоляционный материал на силикатной связке, полученный на основе отходов переработки риса

Аунг Хтут Тху (aunghtutthu1991@gmail.com), аспирант кафедры общей технологии силикатов РХТУ им. Д. И. Менделеева, Россия, Москва, Захаров А. И. (alezakharov@rambler.ru), канд. техн. наук, заведующий кафедры общей технологии силикатов РХТУ им. Д. И. Менделеева, Россия, Москва

Ключевые слова: теплоизоляция, жидкое стекло, рисовая шелуха

Аннотация

В данной работе рассматривается использование отходов сельского хозяйства (рисовой шелухи) в качестве сырья для производства теплоизоляционных материалов, что обеспечивает снижение энергопотребления, повышения экономичности и экологичности производства.

Литература

1. Перспективные методы переработки рисовой лузги. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.newchemistry.ru/printletter.php?%20n_id=%206216. Дата обращения: 21.7.2018
2. Chandrasekhar S. Review Processing, properties and applications of reactive silica from rice husk — an overview / K. G. Satyanarayana, P. N. Pramada, P. Raghavan, T. N. Gupta // Journal of Materials Science, August 2003, Volume 38, Issue 15, p. 3159–3168.
3. Bajirao S. Todkar 1, Extraction of Silica from Rice Husk / Onkar A. Deorukhkar, Satyajeet M. Deshmukh // International Journal of Engineering Research and Development, Volume 12, Issue 3 (March 2016), P.69–74.
4. Sun, L. Y.; Gong, K. C., Silicon-based materials from rice husks and their applications. Industrial & Engineering Chemistry Research 2001, 40 (25), P. 5861-5877.
5. Kim, H.-S.; Yang, H.-S.; Kim, H.-J.; Park, H.-J., Thermogravimetric analysis of rice husk flour filled thermoplastic polymer composites. Journal of Thermal Analysis and Calorimetry 2004, 76 (2), P. 395-404.
6. ГОСТ Р 54854-2011. Бетоны легкие на органических заполнителях растительного происхождения. Технические условия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54854-2011>, (дата обращения: 21.9.2018)
7. Высокоэффективный пенобетон с применением золы рисовой шелухи. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://tekhnosfera.com/vysokoeffektivnyupenobeton-s-primeneniem-zoly-risovoy-sheluhi> (дата обращения: 22.7.2018)
8. Корнеев В. И., Данилов В. В. Жидкое и растворимое стекло. - СПб.: Стройиздат, 1996. — 216 с.
9. Тху А. Х., Захаров А. И. Получение неорганической связки для холоднотвердеющих смесей. Новые огнеупоры. 2018 №6. С.41 - 45.
10. Аунг Хтут Тху, Захаров А.И., Маляров А.И. Свойства холоднотвердеющих смесей с жидкостекольным связующим, полученным из сельскохозяйственных отходов. Литейное производство, №9, 2018, С.22 - 25
11. Satta Panyakaew., Agricultural waste materials as thermal insulation for dwellings in Thailand: preliminary results / Steve Fotios / In: (Passive and Low Energy Architecture) PLEA–25th conference on passive and low energy architecture, Durbin, 22–24October 2008, P. 3-21.
12. Axel Berge, Pär Johansson., Literature Review of High Performance Thermal Insulation, Report in Building Physics, Gothenburg, Sweden 2012. [Электронный ресурс] Режим доступа: http://publications.lib.chalmers.se/records/fulltext/local_159807.pdf (дата обращения: 21.9.2018)
13. Арболитовые блоки – недостатки, достоинства и характеристики [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://srbu.ru/stroitelnye-materialy/223-arbolitovye-blokinedostatki-dostoinstva-i-kharakteristiki.html> (дата обращения: 21.9.2018)
14. Арболит Линии по производству арболита [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.arbolit.com/harakteristiki#> (дата обращения: 21.9.2018)

Статья 5

Васильков О. О., Баринаова О. П., Кирсанова С. В., Елфимов А. Б., Марнаутов Н. А.

Влияние температуры на синтез спонтанной кристаллизацией хромита никеля NiCr₂O₄

Васильков О. О. (vasilkov.oleg@yandex.ru), Баринаова О. П. (opbar@rambler.ru), Кирсанова С. В., Елфимов А. Б., РХТУ им. Д. И. Менделеева, г. Москва; Марнаутов Н. А., ИБХФ им. Н. М. Эмануэля, г. Москва

Ключевые слова: хромит никеля, хромоникелевая шпинель, инфракрасные спектры, морфология кристаллов, простые формы огранения, октаэдр и тетрагонтриоктаэдр

Аннотация

Исследовано влияние температуры на процесс синтеза спонтанной кристаллизацией хромита никеля NiCr₂O₄ со структурой шпинели. Установлено устойчивое формирование хромоникелевой шпинели в температурном интервале 900–1050 °С определены рентгеноструктурные характеристики (параметры элементарной ячейки, плотность), морфологические особенности, гранулометрический состав хромита никеля.

Литература

1. Иванов В. В., Ульянов А. К., Шабельская Н. П. Ферриты-хромиты переходных элементов: синтез, структура, свойства / Москва: Изд.-во «Академия Естествознания», 2013. – 69 с.
2. Шабельская, Н. П. Образование хромитов переходных элементов / Н. П. Шабельская, И. Н. Захарченко, Р. О. Васильева, А. К. Ульянов // International journal of applied and fundamental research. – 2013. – № 6. – С. 48.

3. Зубехин А. П., Таланов В. М., Шабельская Н. П. Способ получения катализатора на основе никель-медного хромита // Патент России № 2207905. 2008.
4. Зайчук А. В., Белый Я. И. Керамические пигменты черно-коричневого ряда на основе шлака сталеплавильного производства // Вестник НТУ «ХПИ». – 2012. – (965), № 59. – С. 25-35.
5. Абрамович Б. Г. Интенсификация теплообмена излучением с помощью покрытий – М.: Энергия, 1977. – 256с.
6. Будников П. П., Гинстлинг А. М. Реакции в смесях твердых веществ. М.: Стройиздат., 1965. – 475 с.
7. Singh R. K., Yadav A., Narayan A., Singh A. K., Verma L., Verma R. K. Thermal, structural and magnetic studies on chromite spinel synthesized using citrate precursor method and annealed at 450 and 650°C // J. Therm. Anal. Calorim. - 2011. - V. 107, № 1. - P. 197-204.
8. Тимохин Н. Н., Нерсесян М. Д., Боровинская И. П. Шихта для получения пигмента черного цвета // Патент России № 2029746. 2005.
9. База данных порошковой дифракции JSPDS.
10. Ормонд Б. Ф. Структуры неорганических веществ / Гос. изд-во технико-теоретической литературы. Москва, 1950. - 968 с.
11. Нараи С. Неорганическая кристаллохимия. Будапешт, 1969. - 396-397 с.
12. Ptak M., Maczka M., Gagor A., Pikul A., Macalik L., Hanuza J. Temperatures-dependent XRD, IR, magnetic, SEM and TEM studies of Jahn-Teller distorted NiCr₂O₄ powders // Journal of Solid State Chemistry - 2013 V. 201. - P. 270-279.
13. Ishibashi H., Yasumi T. Crystal structure of ferromagnetic phase of spinel compound NiCr₂O₄ // Photon Factory Activity Report. - 2006. - V.23 (B). -P.134.
14. B. S. Barros, A.C. F. M. Costa, R. H. A. G. Kiminami, L. da Gama. Preparation and characterization of spinel MCr₂O₄ (M = Zn, Co, Cu and Ni) by combustion reaction // J. Met. & Nan. Mat. – 2004. – V. 20–21. – P. 325-332.
15. Мосиенко С. А. Материал покрытия с высокой излучательной способностью // Патент России № 2262552. 2005.