

ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СИЛИКАТОВ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПО ВЯЖУЩИМ, КЕРАМИКЕ, СТЕКЛУ И ЭМАЛЯМ

Том 25, № 1

Январь – Март, 2018

Статья 1

Самченко С. В.

Роль процессов при синтезе силикатных соединений в химии цемента

Самченко Светлана Васильевна – доктор технических наук, профессор кафедры «Технология вяжущих веществ и бетонов» Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИУ МГСУ). *E-mail: samchenko@list.ru*

Ключевые слова: твердофазовые реакции, процессы спекания, термодинамика, силикатообразование, синтез

Аннотация

Превращение сырьевых смесей в готовые продукты в химической технологии силикатов происходит при высокотемпературной обработке исходных материалов и сопровождается сложными химическими и физико-химическими процессами, такие как твердофазовые реакции и процессы спекания, процессы кристаллизации и рекристаллизации расплавов, растворов и т. д. Освещена важность изучения термодинамики, механизмов и кинетики сложных химических и физико-химических процессов и актуальность теоретического изучения процессов, лежащих в основе производства силикатных материалов и изделий различного технического назначения. Показана принципиальная возможность управления такими процессами при обжиге цементного клинкера, при формовании изделий определенных размеров и формы из керамических масс и при варке стекла, а также применение технологических факторов, позволяющих влиять на их протекание.

Литература

1. Классен В.К. Технология и оптимизация производства цемента/краткий курс лекций: [учебное пособие] / В. К. Классен; М-во образования и науки Российской Федерации, Белгородский гос. технологический ун-т им. В. Г. Шухова. Белгород, 2012, 307 с.
2. Классен В.К. Техногенные материалы в производстве цемента /монография / В. К. Классен, И. Н. Борисов, В. Е. Мануйлов. Белгород, 2008, 125 с.
3. Андрианов Н.Т., Балкевич В.Л., Беляков А.В., Власов А.С., Лукин Е.С., Мосин Ю.М., Скидан Б.С. Химическая технология керамики / Учебное пособие для вузов / Москва, 2003, 496 с.
4. Захаров А.И., Андреев Д.В., Андреева Ж.В., Неклюдова Т.Л. Оптимизация формы пористого керамического изделия // Техника и технология силикатов. 2017. Т. 24. № 4. С. 7-11.
5. Бабушкин В.И., Матвеев Г.М., Мчедлов-Петросян О.П. Термодинамика силикатов /Под ред. О.П. Мчедлова-Петросяна. – М., Стройиздат, 1986. -351с.
6. Самченко С.В., Алпацкий Д.Г., Алпацкая И.Е. Печи и сушила в технологии художественной обработки силикатных материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие. Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. –142с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/42906.html>. – ЭБС «IPRbooks»
7. Самченко С.В. Термодинамика и кинетика реакций гидратации сульфоалюмоферритов кальция / Труды VIII Всесоюзного научно-технического совещания по химии и технологии цемента. М., 1991, С. 226-229
8. Кривобородов Ю.Р., Кузнецова Т.В., Самченко С.В. Термодинамический анализ реакций образования сульфоалюмоферритов кальция. Науковий вісник будівництва. Харків: ХДТУБА. – 2007. – вып. 42, С. 127-133
9. Гаркави М.С. Термодинамический анализ структурных превращений в вяжущих системах. Монография. Магнитогорск, 2005, 247 с.
10. Сивков С.П., Татьяна О.А. Использование термодинамических методов для оптимизации состава цементов с добавками известняка // Техника и технология силикатов. 2008. Т. 15. № 3. С. 18-23.
11. Кузнецова Т. В. Алюминатные и сульфоалю-минатные цементы. – М.: Стройиздат. – 1986. – 208 с.
12. Осокин А.П., Кривобородов Ю.Р., Потапова Е.Н. Модифицированный портландцемент. – М: Стройиздат, 1993. – 322 с.
13. Самченко С. В. Сульфатированные алюмоферриты кальция и цементы на их основе, Монография. – М. 2004, 120 с.

14. Кузнецова Т.В., Самченко С.В. Микроскопия материалов цементного производства. М.: МИКХиС, 2007. – 304 с.
15. Будников П.П., Гистлинг А.М. Реакции в смесях твердых веществ. – М., Стройиздат, 1971. – 488 с.
16. Пироцкий В. З. Современные системы измельчения для портландцементного клинкера и добавок. – С-Пб., ЦПО «Информатизация образования». – 2000. – 71 с.
17. Кузнецова Т.В., Корженевич А.М., Кривобородов Ю.Р. Механоактивация сырьевых материалов при производстве портландцементных клинкеров // Сб. научных трудов МХТИ им. Д.И. Менделеева. М., 1990, С. 54-57
18. Сулименко Л.М., Кривобородов Ю.Р., Плотников В.В., Шалуненко Н.И. Механоактивация вяжущих композиций на основе техногенных продуктов // Известия Высших учебных заведений. Строительство. М., 1998, №10 (478), С. 51-56
19. Гусев, Б.В. Технология портландцемента и его разновидностей: учебное пособие / Б.В. Гусев, Ю.Р. Кривобородов, С.В. Самченко. – М.: НИУ МГСУ, 2016. – 112 с.

Статья 2

Саркисов Ю. С., Козлова В. К., Божок Е. В., Малова Е. Ю., Маноха А. М.

Влияние карбонатных добавок на усадочные деформации цементного камня

Саркисов Юрий Сергеевич – доктор химических наук, профессор кафедры «Химия» Томского государственного архитектурно-строительного университета. *E-mail: sarkisov@tsuab.ru*

Козлова Валентина Кузьминична – доктор технических наук, профессор кафедры «Строительные материалы» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ). *E-mail: kozlova36@mail.ru*

Малова Елена Юрьевна – кандидат технических наук, инженер по качеству I категории АО «Искитимцемент». *E-mail: 9137484981_a@mail.ru*

Маноха Анастасия Михайловна – кандидат технических наук, доцент кафедры «Химическая технология» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ). *E-mail: manoha_a@mail.ru*

Божок Евгения Витальевна – аспирант кафедры «Строительные материалы» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова» (АлтГТУ). *E-mail: dmbozhok@gmail.com*

Ключевые слова: усадочные деформации, карбонизационная усадка, углекислотная коррозия, карбонатные добавки, портландцемент, долговечность

Аннотация

Приведен полный анализ причин усадочных деформаций цементного камня в бетоне. Показано, что общая величина усадочных деформаций складывается из влажностной и карбонизационной усадки, являющейся результатом углекислотной коррозии цементного камня. Предложен способ принудительной карбонизации для определения величины карбонизационной усадки, показано, что в присутствии карбонатных добавок в составе портландцемента снижаются масштабы карбонизационной усадки цементного камня. По мнению авторов, причиной карбонизационной усадки в процессе службы цементного камня являются химические реакции, протекающие при углекислотной коррозии и сопровождающиеся переходом части химически связанной воды в свободное состояние.

Литература

1. Александровский С.В. Экспериментально-теоретические исследования усадочных напряжений в бетоне. М.: Стройиздат, 1965. – 285 с.
2. Баженов Ю.М., Демьянова В.С., Калашников В.И. Модифицированные высококачественные бетоны / научное издание. – М.: Издательство ассоциации вузов, 2006. – 368 с.
3. Кузнецова Т.В. Модифицированный портландцемент свойства и применение / Т. В. Кузнецова, Д. Я. Френкель, Ю. Р. Кривобородов // Популярное бетоноведение / Науч.-попул. журнал о бетонных технологиях в производстве и строительстве. – СПб.: Строй-Бетон. – 2007. – N5. – С. 31-34.
4. Шейкин А.Е., Чеховский Ю.В., Бруссер М.И. Структура и свойства цементных бетонов. – М.: Стройиздат, 1979. – 344 с.
5. Теория цемента / под ред. А.А. Пашенко. – К.: Будівельник, 1991. – 168с.
6. Сидоров В.И., Агасян Э.П., Никифорова Т.П. и др. Химия в строительстве / Учебник для вузов: – М.: АВС, 2007 – 312 с.
7. Куропятников Ю.Ю., Белов В.В. Влияние карбонатных модификаторов на физико-механические свойства газобетона: Сб. трудов «Интеграция, партнёрство и инновации в строительной науке и образовании». – М.: МГСУ, 2011.

8. Малова Е.Ю. Композиционные портландцементы с карбонатсодержащими добавками и бетоны на их основе: диссер. канд. техн. наук. Томск, 2015.
9. Самченко С. В., Макаров Е.М. Карбонизация гидратных составляющих портландцемента, алюминатного и сульфоалюминатного цемента. Техника и технология силикатов. М. –2013. – №3. – С. 27–29.
10. Самченко С.В. Формирование и генезис структуры цементного камня [Электронный ресурс] : монография / С.В.Самченко; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нац исследования. Мос. Гос. Строит. Ун-т. – Электрон. дан. и прогр. (14Мб), – Москва : НИУ МГСУ, 2016. (Библиотека научных разработок и проектов НИУ МГСУ), - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>.
11. Тимашев В.В., Колбасов В.М. Свойства цемента с карбонатными добавками. Цемент. – 1989. – № 10. – С.10-12.
12. Свит Т.Ф., Сёмин Д.С. Об изменении состава продуктов гидратации цемента при действии углекислого газа. Ползуновский вестник. Барнаул. – 2006. – №2-2. – С.220.

Статья 3

Захаров А. И., Безменов А. И., Андреев Д. В. Цифровые технологии в производстве керамики

Захаров Александр Иванович – кандидат технических наук, заведующий кафедрой Общей технологии силикатов Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева (РХТУ им. Д. И. Менделеева), *E-mail*: alezakharov@rambler.ru

Безменов Артем Игоревич – доцент кафедры Общей технологии силикатов Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева (РХТУ им. Д. И. Менделеева).

Андреев Дмитрий Вадимович – кандидат технических наук, доцент кафедры Химической технологии керамики и огнеупоров Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева (РХТУ им. Д. И. Менделеева)

Ключевые слова: керамика, цифровые технологии, аддитивные технологии, цифровая печать

Аннотация

В статье приводится характеристика разных видов цифровых технологий, в том числе аддитивных, используемых в производстве керамики. Дана классификация керамических изделий по видам и способам формования. Показаны перспективы использования описанных технологий.

Литература

1. Цифровые технологии предоставляют возможности для экономического роста [Электронный ресурс] URL: <http://www.vsemirnyjbank.org/ru/news/feature/2016/04/16/digital-technologies-offer-opportunities-for-economic-growth> (дата обращения 14.12.2017)
2. Информационно-технический справочник «Производство керамических изделий» Бюро НДТ М.: 2015. 222 с.
3. CAE_Системы_инженерного_анализа. Статья: [Электронный ресурс] URL: <http://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения 14.12.2017)
4. Gebhardt A. Vision Rapid Prototyping CFI/Ber/ DKG 83 (2006) N13 p. 7-12
5. Kaufmann U., Ritzhaupt-Kleissl H-J., Harrysson U., Johander P Fastfab. A Process for the Free-form Fabrication of 3D Ceramic Components. CLI/ DKG 83 (2006) No.13, p.13-17
6. P. Bansal Aldo, R. Boccaccini. Ceramics and composites processing methods edited by narottam // INC., Publication Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. Published simultaneously in Canada. pp. 465-467
7. K.K.V. Hon, L. Li, I.M. Hutchings Direct writing technology - Advances and developments CIRP Annals Manufacturing Technology 57 (2008) 601–620
8. С. А. Чижик Состояние и перспективы аддитивных технологий в республике Беларусь. Аддитивные технологии: материалы и конструкции. Материалы научно-техн. конференции (Гродно 5-6 окт. 2016 г.) Нац. Академ. Наук Беларуси [и др.] редкол. А. И. Свереденок, глав. ред. [и др.] Гродно: ГрГУ, 2016. – 274 с.
9. Британские ученые изобрели новый способ 3D печати керамики [Электронный ресурс] URL: <http://www.3dindustry.ru/article/2171/8> (дата обращения 14.12.2017)
10. Requirements to Ceramic Suspensions for Inkjet Printing [Текст] / M. Mikolajek, A. Friederich, W. Bauer, J. R. Binder // Ceramic Forum International/ - 2015.- № 3.- С. 25-29

Статья 4

Зо Е Мо У

Получение пористой и высокопористой керамики: классификация, изменение зернового состава, золь-гель технология, керамика из волокон, дублирование полимерной матрицы. Часть I

Зо Е Мо У (zawyemawoo@gmail.com), докторант, РХТУ им. Д. И. Менделеева, Москва

Ключевые слова: керамика, пористость, ячеистые материалы, прочность, зернистые порошки, золь-гель, волокна, пенополиуретан

Аннотация

Приведена классификация методов получения пористой и высокопористой керамики, в том числе методы ее получения изменением зернового состава, применением золь-гель методов, использованием неорганических волокон, дублированием полимерной матрицы из пенополиуретана. Пористую и высокопористую керамику используют в различных областях, в том числе при высоких температурах и в агрессивных средах: для теплоизоляции, звукоизоляции, различных фильтров и носителей катализаторов.

Литература

1. Лемешев В. Г., Петров С. В. Керамика зернистого строения – особый класс огнеупоров // Стекло и керамика. – 1996. – №4. – С. 30 – 32.
2. Twigg M. V., Richardson J. D., et al. Preparation and properties of ceramic foam catalyst supports // Preparation of catalysts VI (Elsevier Amsterdam, The Netherlands). – 1994. – P. 345–359.
3. Керамика и огнеупоры. Переводы под ред. Будникова П. П. – М.: Издательство иностранная литература, – 1963. – 157 с.
4. Гузман, И. Я. Высокоогнеупорная пористая керамика. – М.: Металлургия, – 1971. – 283 с.
5. Беркман, А. С. Пористая проницаемая керамика. – М.: Стройиздат, – 1969. – 170 с.
6. Голубев А. И. Оптимизация состава грубозернистых керамических масс // Стекло и керамика. – 1993. – С. 25– 26.
7. О проблемах получения оксидной керамики с регулируемой структурой / Лукин Е. С., Андрианов Н. Т., Мамаева П. Б., Попона К. А., Здвижкова Н. И., Назин А. Н. // Стекло и керамика. – 1996 . – №1. – С. 2 – 15.
8. Hammel, E., Ighodaro O. L. –R., Okoli O. I. Processing and properties of advanced porous ceramics: an application based review // Ceram. Int. – 2014. – Vol. 40, – №10. – P. 15351 – 15370.
9. Перспективные проницаемые материалы, технологии и изделия на их основе. – М.: Тезисы докладов, – Минск, – 1991. – 153 с.
10. Livage, J. Inorganic materials, Sol-Gel synthesis // Encyclopedia of Materials: Science and Technology (Second Edition), – 2001, – P. 4105 – 4107.
11. Стрелов К. К., Кашеев И. Д. Теоретические основы технологии огнеупорных материалов. – М.: Металлургия, – 1996. – 608 с.
12. Волоконные композиционные материалы под ред. Дж. Уитона и Э.Скала, – М.: Металлургия, – 1978.–175 с.
13. Анциферов В. Н., Порозова С. Е. Высокопористые проницаемые материалы на основе алюмосиликатов. Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та. – 1996. – 207 с.
14. Беркман А. С., Мельникова И. Г. Пористая проницаемая керамика. – М.: Стройиздат, – 1969. – 275 с.
15. Анциферов В. Н., Авдеева Н. М. Высокопористые проницаемые ячеистые материалы на основе стеклоглерида и карбида кремния // Огнеупоры и техническая керамика. – 1997. – № 211. – С. 17–21.
16. Активность блочного носителя катализатора с модифицированной подложкой / А. И. Козлов, Е. С. Лукин, И. А. Козлов, В. Н. Грунский // Стекло и керамика. – 2005. – №7. – С. 12 – 14.
17. Feng H. High gas permeability of SiC porous ceramics reinforced by mullite fibers / H. Feng, Z. Zhaoxiang // Journal of the European Ceramic Society. –2016. –Vol. 36, № 16. – P. 3909–3917.
18. Thermal and mechanical response of industrial porous ceramics / G. Bruno, I. Pozdnyakova, A. M. Efremov [et al.] // Mater. Sci. Forum. – 2010. – Vol. 652. – P. 191 – 196.
19. Отоума Х. Влияние пористой структуры носителей на свойства катализаторов // Сэрамикусу. – 1975. – 210 с.

Статья 5

Ниязбекова Р. К., Шаншарова Л. С., Кривобородов Ю. Р.

Исследование свойств композиционных материалов на основе цементов, содержащих шламы глиноземного производства

Ниязбекова Р.К. - доктор технических наук, профессор, заведующая кафедрой «Стандартизация, сертификация и метрология» Казахского агротехнического университета им. Сакена Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан, *E-mail: rimma.n60@mail.ru*

Шаншарова Л.С. - магистр технических наук, ассистент кафедры «Стандартизация, сертификация и метрология» Казахского агротехнического университета им. Сакена Сейфуллина, г. Астана, Республика Казахстан, *E-mail: lyazzat_240488@mail.ru*

Кривобородов Ю.Р. - доктор технических наук, профессор Российского химико-технологического университета им. Д.И. Менделеева, *E-mail: ykriv@rambler.ru*

Ключевые слова: алюминатные цементы, красный шлам, отходы производства, прочность цементных композиций

Аннотация

В статье ставится задача рассмотреть процессы упрочнения цементных композиций с помощью добавок в композиции на основе алюминатных цементов, содержащих микро- и нанодисперсии красного шлама. Применение шламов глиноземного производства позволит расширить номенклатуру бетонов, практически не изменяя существующих технологий изготовления материалов, а также будет способствовать экологическому оздоровлению окружающей среды за счет утилизации вредных веществ, содержащихся в техногенных продуктах. На основании научных исследований можно сделать вывод, что красный шлам отдельных заводов повышает механическую прочность бетонов.

Литература

1. Кузнецова Т.В., Талабер Й. Глиноземистый цемент – М: Стройиздат, 1988. –272 с. ISBN 5-274-00217-X
2. Кузнецова Т.В. Алюминатные и сульфоалю-минатные цементы – М: Стройиздат, 1986. – 208 с.
3. Burlov Y.A, Burlov I.Y., Krivoborodov Y.R. Synthesis of special cements using different waste, 13th International Congress on the Chemistry of Cement (ICCC), Madrid, Spain, pp. 59.1-59.4, 2011.
4. Samchenko S.V, Krivoborodov Y.R, Burlov I.Y. Usage aluminiferous waste in the production of aluminate cements //17th International multidisciplinary scientific geoconference – SGEM 2017, Bulgaria, 2017. – vol. 17, issue 62. – pp. 465-472.
5. Аяпов У.А. Использование бокситового шлама для получения портландцемента / Аяпов У.А., Голдман М. М., Ахабаев С. А. // Комплексное использование минерального сырья, 1987. – № 1. – с. 78.
6. Корнеев В.И. Ускорители схватывания и твердения портландцемента на основе оксидов и гидроксидов алюминия/ Корнеев В.И., Медведева И.Н., Ильясов А.Г. // Цемент и его применение, 2005, № 2, 40–42 с.
7. Загороднюк, Л.Х. Электронные микроскопические исследования продуктов гидратации портландцемента со сталеплавильными шлаками / Л.Х. Загороднюк, Л.Д. Шахова // Цемент и его применение. - 2010. - №1. - С. 172- 175.
8. Кузнецова Т.В. Технологии обработки алюмо-содержащих осадков природных вод для получения алюминатных цементов/ Кузнецова Т. В., Лютикова Т. А., Воробьев А. И. // Техника и технология силикатов, т. 12, №1–2, 2005. – с. 33–37.
9. Kuznetsova T. V., Lutikova T. A., Burlov I. U., Vorobyov A. I. Organic syn-thesis industry wastes recycling technology of alumina cement production // Proceedings of 10th International Conference on Mechanics and Technology of Composite Materials September 15-17, 2003, Sofia, Bulgaria. p. 148-151.
10. Воробьев А. И. Применение промышленных отходов в производстве алюминатных цементов // Вторая международная (VII традиционная) научно – практическая конференция молодых учёных, аспирантов и докторантов "Строительство – формирование среды жизнедеятельности", 26–27 мая 2004, кн. 2. – с. 397–400.
11. Кузнецова Т. В. Применение промышленных отходов в производстве алюминатных цементов/ Кузнецова Т. В., Воробьев А. И. // Строительный эксперт, №17, 2004. – с. 16.

Статья 6

Сватовская Л. Б., Кабанов А. А.

Геоэкохимический параметр детоксикации грунтов силикатами и гидросиликатами кальция

Сватовская Л.Б. – доктор технических наук, профессор Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург, *E-mail: lsvatovskaya@yandex.ru*

Кабанов А.А. – аспирант Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I, Санкт-Петербург

Ключевые слова: параметр, геоэкохимический, детоксикация, метод, эффективный

Аннотация

В статье предлагается параметр оценки геоэкохимической эффективности минеральных геоантидотов, МГа, в виде силикатов и гидросиликатов кальция для детоксикации грунтов от ионов тяжелых металлов. Параметр взаимосвязан с емкостью поглощения по загрязнителю и предельно допустимыми концентрациями (ПДК) загрязнителя. Предлагается метод использования параметра.

Литература

1. Сватовская Л.Б. Транспортное строительство. – 2014. – № 12. – С. 28-30
2. Сватовская Л.Б. и др. Транспортное строительство. – 2012. – № 7. – С. 12-13
3. Сватовская Л.Б. Современная химия /Учебное пособие для бакалавров: М. – 2013 г.
4. Сватовская Л.Б. и др. «Введение в геоэкохимию детоксикации литосферы на базе особенностей процессов твердения, вяжущих и искусственного камнеобразования» / Монография, Санкт-Петербург, ПГУПС. – 2012 г.
5. Сватовская Л.Б., Сычева А.М., и др. «Геоэкозащитные свойства строительных систем на основе минеральных вяжущих» / Монография, Санкт-Петербург. – 2016.