

# ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИЯ СИЛИКАТОВ

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ЖУРНАЛ ПО ВЯЖУЩИМ, КЕРАМИКЕ, СТЕКЛУ И ЭМАЛЯМ

Том 23, № 1

Январь – Март, 2016

## Статья 1

**Медведев Е. Ф., Мелконян Р. Г.**

### **Силикатный модуль как структуроопределяющий критерий**

*Медведев Е. Ф.* (mef58@yandex.ru), д-р техн. наук, Российский федеральный ядерный центр – Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики, Нижегородская обл., г. Саров; *Мелконян Р. Г.*, д-р техн. наук, проф., Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», г. Москва

**Ключевые слова:** стекло, структура, силикатный модуль, фактор связности структуры, стандартный изобарно-изотермический потенциал, энергия единичной связи

### **Аннотация**

Представлены доказательства необходимости применения силикатного модуля в качестве структуроопределяющего критерия. На примере данных по почти 100 стеклообразующим составам рассмотрена связь силикатного модуля с фактором связности структуры стекла, стандартным изобарно-изотермическим потенциалом и энергией единичной связи.

### **Литература**

1. Корнеев В. И., Данилов В. В. Производство и применение растворимого стекла: жидкое стекло. – Л.: Стройиздат, 1991. – 176 с.
2. Ермоленко Н. Н. Химическое строение и некоторые свойства оксидных стекол // Стеклообразное состояние: Тр. VIII Всесоюз. совещ. (Ленинград, 28–31 октября 1986 г.) / отв. ред. Е. А. Порай-Кошиц. – Л.: Наука, 1988. – С. 132–139.
3. Медведев Е. Ф. Водородная проницаемость силикатных и боросиликатных стекол: основы феноменологии, золь-гель синтез и анализ компонентов шихт. – Саров: ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2009. – 364 с.
4. Бабушкин В. И., Матвеев Г. М., Мчедлов-Петросян О. П. Термохимия силикатов / под ред. О. П. Мчедлова-Петросяна. – М.: Стройиздат, 1986. – 408 с.
5. Плюснина И. И. Инфракрасные спектры силикатов. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1967. – 192 с.

## Статья 2

**Мамедова Г. А.**

### **Рентгенографическое и ИК-спектроскопическое исследование природного цеолита**

*Мамедова Г. А.* (chinashka89@yahoo.com), д-р филос. наук по химии, Нахчыванское отделение Национальной Академии наук Азербайджана, Институт природных ресурсов, г. Нахчыван, Азербайджан

**Ключевые слова:** рентгеновская дифрактометрия, ИК-спектроскопический анализ, природный цеолит, морденит, сингония, кристаллизация

### **Аннотация**

Природный цеолит Нахчывана (морденит) исследован рентгенографическим и ИК-спектроскопическим методами анализа. Минерал кристаллизуется в орторомбической сингонии, он содержит в основном морденитовую фазу и небольшое количество кварца. Установлена химическая формула морденита, в составе которой присутствуют катионы натрия, калия и кальция.

### **Литература**

1. Исследование цепочечных силикатов и слоистых алюмосиликатов методом ИК-спектроскопии / О. А. Агапьятова, Е. А. Ванина, Е. С. Астапова [и др.] // Физика: фундаментальные и прикладные исследования, образование: тез. докл. III регион. науч. конф. – Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2002. – С. 115–116.
2. Литтл Л., Киселев А. В., Лыгин В. И. Инфракрасные спектры адсорбированных молекул. – М.: Мир, 1969. – 514 с.

3. Кулиева Т. З., Чырагов М. И., Ахундов Ч. Г. Рентгенографическое и спектральное исследование природного цеолита // *Новости Бакинского университета*. – 2014. – № 2. – С. 147–152.
4. Лазарев А. Н. Колебательные спектры и строение силикатов. – Л.: Наука, 1968. – 346 с.
5. Накамото К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. – М.: Мир, 1991. – 535 с.
6. Липсон Г., Стипл Г. Интерпретация порошковых рентгенограмм. – М.: Мир, 1972. – С. 240–243.
7. Семушкин В. Н. Рентгенографический определитель цеолитов. – Новосибирск: Наука, 1986. – 127 с.

### Статья 3

**Афанасьев Д. А., Саркисов Ю. С., Кугаевская С. А., Сафронов В. Н., Горленко Н. П., Ковалева М. А., Шевченко М. Ю.**

**Спектральные исследования воды затворения, обработанной постоянным магнитным полем**

*Афанасьев Д. А.*, старший науч. сотр., научно-исследовательская организация «Сибур-Томскнефтехим», г. Томск; *Саркисов Ю. С.*, д-р техн. наук, проф., *Кугаевская С. А.*, аспирант, *Сафронов В. Н.*, канд. техн. наук, проф., *Горленко Н. П.*, д-р техн. наук, проф., *Ковалева М. А.* (xomoch28@mail.ru), канд. техн. наук, *Шевченко М. Ю.*, студентка, Томский государственный архитектурно-строительный университет

**Ключевые слова:** вода затворения, водные растворы электролитов, дисперсные системы, магнитное поле, спектральные исследования

### Аннотация

Дискуссии по интерпретации экспериментальных данных о влиянии магнитного поля на воду, водные растворы электролитов и различные дисперсные системы продолжаются в течение всей многовековой истории изучения данной проблемы. При этом невозпроизводимость, несовпадение, а иногда и полная противоположность результатов исследований заставляют искать объективные методы анализа, получаемые в автоматическом режиме и не зависящие от человека. В статье приведены результаты исследования воды затворения, подвергнутой воздействию магнитного поля, с применением современных методов спектрального анализа (ИК, УФ, ЭПР, ЯМР).

### Литература

1. Очков В. Ф. Вода и магнит // *Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение*. – 2011. – № 10. – С. 36–48.
2. Караваева А. П., Маршаков И. К., Жидконожкина А. А. Некоторые свойства омагниченной глубокообессоленной воды // *Теория и практика сорбционных процессов*. – Воронеж, 1976. – Вып. 11. – С. 78–83.
3. Цикловая магнитная активация газонаполненных жидких сред затворения цементных систем / В. Н. Сафронов, Ю. С. Саркисов, С. А. Кугаевская [и др.] // *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. – 2009. – № 4. – С. 89–99.
4. Роль цикловой магнитной обработки воды затворения в управлении свойствами и процессами гидратации и структурообразования цементных систем / В. Н. Сафронов, Н. П. Горленко, Ю. С. Саркисов [и др.] // *Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета*. – 2014. – № 4. – С. 135–148.
5. Бессонова А. П., Стась И. Е. Влияние высокочастотного электромагнитного поля на физико-химические свойства воды и ее спектральные характеристики // *Ползуновский вестник*. – 2008. – № 3. – С. 305–309.
6. Вода – космическое явление / под ред. Ю. А. Рахманина, В. К. Кондратова. – М.: РАЕН, 2002. – 427 с.
7. Карякин А. В., Кривецова Г. А., Соболева Н. В. Структурные исследования воды по инфракрасным спектрам поглощения // *ДАН СССР*. – 1975. – Т. 221, № 5. – С. 1096–1099.
8. Мартынюк В. С. К вопросу о синхронизирующем действии магнитных полей инфранизких частот на биологические объекты // *Биофизика*. – 1992. – Т. 37, вып. 4. – С. 669–673.
9. Современные электрофизические методы исследований структуры воды и водных растворов / Б. И. Лаптев, Г. Н. Сидоренко, Н. П. Горленко [и др.] // *Вода и экология: проблемы и решения*. – 2014. – № 3. – С. 21–32.
10. Бык С. Ш., Макогон Ю. Ф., Фомина В. И. Газовые гидраты. – М.: Химия, 1980. – 288 с.
11. Классен В. И., Крылов О. Т., Лазарева Г. Г. О влиянии примесей газов на магнитную обработку водных систем. – Черкассы, 1982. – 11 с. Деп. в ОНИИТЭХИМ, № 270хп-Д81.
12. О влиянии магнитной обработки воды на концентрацию в ней кислорода / В. И. Классен, Р. Ш. Шафеев, Г. Н. Хажинская [и др.] // *ДАН СССР*. – 1970. – Т. 190, № 6. – С. 1391–1392.
13. Бондаренко Н. Ф., Гак Е. З. Изменение свойств природных вод в магнитных полях // *Докл. ВАСХНИЛ*. – 1979. – № 5. – С. 36–39.

14. Использование закономерностей геохимических процессов в технологиях искусственных материалов / Ю. С. Саркисов, В. И. Верещагин, А. П. Смирнов [и др.] // Техника и технология силикатов. – 2009. – Т. 16, № 3. – С. 28–31.
15. Лурье Ю. Ю. Справочник по аналитической химии. – М.: Химия, 1971. – 456 с.
16. Оценка структуры воды и водных растворов хлорида натрия с использованием диэлектromетрии и резонансного метода / Б. И. Лаптев, Г. Н. Сидоренко, Н. П. Горленко [и др.] // Вестник Томского государственного архитектурно-строительного университета. – 2013. – № 2. – С. 235–244.
17. Оценка изменений структуры водных растворов в пристеночном слое с использованием диэлектromетрии и резонансных методов / Б. И. Лаптев, Г. Н. Сидоренко, Н. П. Горленко [и др.] // Водочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. – 2015. – № 4. – С. 20–25.
18. Горленко Н. П., Лаптев Б. И., Саркисов Ю. С. Влияние электромагнитных полей на свойства жидкости затворения цементных систем // Перспективные материалы в строительстве и технике: Материалы Междунар. науч. конф. молодых ученых. – Томск, 2014. – С. 137–145.

#### Статья 4

**Усманова Л. З., Усманова Д. З.**

**Использование известняка Республики Башкортостан в производстве цемента**

*Усманова Л. З.* (usliliana@mail.ru), канд. хим. наук, филиал Уфимского государственного нефтяного технического университета в г. Октябрьском, Республика Башкортостан; *Усманова Д. З.*, магистр техн. наук, научно-производственное предприятие «АММА», г. Уфа

**Ключевые слова:** портландцемент, состав клинкера, добавка известняка, тонкость помола, прочность цемента

#### Аннотация

Исследована целесообразность использования известняка в качестве основного компонента цемента, производимого в Республике Башкортостан. Установлено, что прочностные характеристики цементного камня сохраняются при замене до 10 мас. % цемента известняком. Дальнейшее увеличение доли известняка приводит к снижению прочности образцов, что объясняется главным образом недостаточным содержанием алюмината кальция в клинкере местного производства. Повышение тонкости помола цементной смеси, содержащей известняк, не только способствует сохранению прочности цементного камня, но и обеспечивает ее запас. Частицы известняка, содержание которого в цементе с удельной поверхностью около 4000 см<sup>2</sup>/г составляет не более 10 мас. %, играют роль микронаполнителя, и прочность такого цемента превышает прочность исходного портландцемента.

#### Литература

1. Баженов Ю. М. Технология бетона. – М.: Изд-во АСВ, 2003. – 500 с.
2. Сычев М. М. Твердение вяжущих веществ. – Л.: Стройиздат, 1974. – 80 с.
3. Ларионова З. М., Никитина Л. В., Гарашин В. Р. Фазовый состав, микроструктура и прочность цементного камня и бетона. – М.: Стройиздат, 1977. – 319 с.
4. Пальм С., Мюллер К. Рост прочности и долговечность цементов с повышенным содержанием известняка // Цемент и его применение. – 2013. – № 2. – С. 36–39.
5. ГОСТ 31108-2003. Цементы общестроительные. Технические условия. – Введ. 2004-09-01. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. – 20 с.
6. Бабич М. В., Киряева Э. Е. Добавка известняка в цемент // СЕПРОЦЕМ. Статьи [Электронный ресурс]. – Харьков, 2012. – URL: <http://seprocem.com.ua> (дата обращения: 12.02.2015).
7. Research: Market-oriented CEM II Cements // VDZ-Mitteilungen [Электронный ресурс]. – Düsseldorf, 2002. – No. 119. – URL: <http://www.vdz-online.de> (дата обращения: 17.05.2015).
8. Research: Market-oriented CEM II Cements // VDZ-Mitteilungen [Электронный ресурс]. – Düsseldorf, 2011. – No. 147. – URL: <http://www.vdz-online.de> (дата обращения: 17.05.2015).

#### Статья 5

**Кузнецова Т. В., Гувалов А. А., Аббасова С. И.**

**Модификатор на основе цеолитсодержащей породы для получения цементных композиций**

*Кузнецова Т. В.*, д-р техн. наук, проф., Российский химико-технологический университет им. Д. И. Менделеева, г. Москва; *Гувалов А. А.* (abbas.guvalov@akkord.az), канд. техн. наук, *Аббасова С. И.*, канд. хим. наук, Азербайджанский архитектурно-строительный университет, г. Баку, Азербайджан

**Ключевые слова:** модификатор, наполнитель, гидратация, гидросиликаты, высокопрочный бетон

## Аннотация

В результате проведенных теоретических и экспериментальных исследований установлена возможность получения эффективных композиционных вяжущих на основе минеральной добавки алюмосиликатного состава и суперпластификатора. Применение разработанного комплексного модификатора позволяет получать бетонные смеси с высокими показателями набора прочности, что способствует существенному повышению эффективности производства бетонных и железобетонных изделий.

## Литература

1. Каприелов С. С., Шейнфельд А. В., Кривобородов Ю. Р. Влияние структуры цементного камня с добавками микрокремнезема и суперпластификатора на свойства бетона // Бетон и железобетон. – 1992. – № 7. – С. 4–7.
2. Получение и свойства цеолитсодержащих цементах / Т. В. Кузнецова, Е. Н. Потапова, А. С. Горелик [и др.] // Цемент и его применение. – 1988. – № 10. – С. 13–14.
3. Гувалов А. А., Кузнецова Т. В. Управление сохраняемостью подвижности бетона регулированием состава модификатора // Техника и технология силикатов. – 2012. – Т. 19, № 1. – С. 7–10.
4. Гувалов А. А. Управление структурообразованием цементных систем с полифункциональными суперпластификаторами // Техника и технология силикатов. – 2011. – Т. 18, № 3. – С. 24–27.
5. Батраков В. Г. Модификаторы бетона: новые возможности и перспективы // Строительные материалы. – 2006. – № 10. – С. 4–7.
6. Гувалов А. А., Кузнецова Т. В. Органоминеральные добавки на основе вулканического пепла Джейранчельского месторождения // Технологии бетонов. – 2013. – № 1. – С. 39–41.
7. Гувалов А. А., Кабусь А. В., Ушеров-Маршак А. В. Влияние органоинеральной добавки на раннюю гидратацию цемента // Строительные материалы. – 2013. – № 9. – С. 94–95.

## Статья 6

### **Абдрахимова Е. С., Абдрахимов В. З.**

#### **Влияние отходов углеобогащения на пористость теплоизоляционных материалов на основе межсланцевой глины**

*Абдрахимова Е. С.* (3375892@mail.ru), канд. техн. наук, Самарский государственный аэрокосмический университет; *Абдрахимов В. З.*, д-р техн. наук, проф., Самарский государственный экономический университет

**Ключевые слова:** теплоизоляционный материал, шламы флотационного углеобогащения, межсланцевая глина, обжиг, плотность, теплопроводность

## Аннотация

Использование шламов флотационного углеобогащения в керамических массах на основе межсланцевой глины без применения традиционных природных материалов позволяет получать теплоизоляционные материалы с теплопроводностью и плотностью соответственно менее 0,20 Вт/(м·°С) и 1200 кг/м<sup>3</sup>. Углеродосодержащие отходы (шламы флотационного углеобогащения и отходы переработки горючих сланцев) не только повышают пористость керамических изделий, но и способствуют равномерному спеканию керамического черепка. Получение керамического материала из отходов теплоэнергетики без применения традиционного природного сырья способствует утилизации промышленных отходов, охране окружающей среды и расширению сырьевой базы для производства строительных материалов.

## Литература

1. Абдрахимова Е. С., Абдрахимов В. З., Кайракбаев А. К. Инновационные направления по использованию отходов топливно-энергетического комплекса в производстве теплоизоляционных материалов. – Актобе: Казахско-русский междунар. ун-т, 2015. – 276 с.
2. Перхуткин В. П., Перхуткина З. И., Овчарук Т. А. Справочник инженера по охране окружающей среды (эколога). – М.: Инфра-Инженерия, 2005. – 864 с.
3. Абдрахимов В. З. Вопросы экологии и утилизации техногенных отложений в производстве керамических композиционных материалов. – Самара: Самарская акад. гос. и муниципал. управления, 2010. – 160 с.
4. Применение техногенного сырья в производстве кирпича и черепицы / В. З. Абдрахимов, Е. С. Абдрахимова, Д. В. Абдрахимов [и др.]. – СПб.: Недра, 2004. – 126 с.
5. Абдрахимов В. З., Денисов Д. Ю. Исследование фазовых превращений на различных этапах обжига керамзита из межсланцевой глины // Известия вузов. Строительство. – 2011. – № 10. – С. 34–42.

6. Пат. 2440312 Российская Федерация, МПК C04B 14/24. Композиция для производства пористого заполнителя / Абдрахимова Е. С., Рощупкина И. Ю., Абдрахимов В. З. [и др.]. – № 2012116159/03; заявл. 20.04.11; опубл. 20.01.12, Бюл. № 2.
7. Абдрахимов В. З., Рощупкина И. Ю., Абдрахимова Е. С. Процессы горения углерода при обжиге теплоизоляционного материала из отходов горючих сланцев // Кокс и химия. – 2012. – № 11. – С. 35–41.
8. Использование отходов горючих сланцев в производстве теплоизоляционных материалов без применения природного сырья / В. З. Абдрахимов, И. Ю. Рощупкина, Е. С. Абдрахимова [и др.] // Экология и промышленность России. – 2012. – № 3. – С. 28–31.
9. Абдрахимов В. З., Абдрахимова Е. С. Влияние отходов углеобогащения на структуру пористости легковесного кирпича // Кокс и химия. – 2011. – № 7. – С. 43–46.
10. Абдрахимова Е. С., Абдрахимов В. З. Свойства конструкционно-изоляционных керамических материалов из смеси межсланцевой глины и отходов флотационного обогащения антрацитов // Химия твердого топлива. – 2014. – № 5. – С. 30–34.
11. Абдрахимова Е. С., Абдрахимов В. З. Фазовый состав теплоизоляционных материалов, полученных из углеродосодержащих отходов // Химия твердого топлива. – 2014. – № 4. – С. 52–58.
12. Давидович Д. И., Павлов Д. Е., Черепанов Б. С. Методы исследования макроструктуры стеклокристаллических и минерализованных пен // Научные исследования по повышению качества продукции строительной керамики: Тр. НИИстройкерамики. – М., 1979. – С. 99–107.
13. Салтыков С. А. О расчете кривой распределения размеров пространственных зерен // Заводская лаборатория. – 1949. – Т. 15, № 11. – С. 1317–1319.