

### Статья 1

**Мусафирова Г. Я., Грушевская Е. Н., Мусафиров Э. В., Попова М. Н.**

**Модификация цементного вяжущего дисперсной добавкой вторичного полиамида**

*Мусафирова Г. Я.* (musafirova\_gy@grsu.by), канд. техн. наук, *Грушевская Е. Н.*, магистр техн. наук, *Мусафиров Э. В.*, канд. физ.-мат. наук, Гродненский государственный университет им. Янки Купалы, Беларусь; *Попова М. Н.*, д-р хим. наук, проф., Московский государственный строительный университет

**Ключевые слова:** цементное вяжущее, вторичный полиамид, цементно-полимерный материал, суперпластификатор

### Аннотация

Исследованы физико-механические, гидрофизические и триботехнические характеристики цементного вяжущего, модифицированного дисперсной добавкой вторичного полиамида. Разработан оптимальный состав цементно-полиамидного вяжущего. Установлено, что при содержании в цементно-полиамидных образцах 2,5% полимера предел прочности при изгибе разрабатываемого материала увеличивается на 34%, водопоглощение образцов уменьшается в среднем на 28%, сопротивление истиранию повышается более чем в 3 раза. Улучшение прочностных характеристик цементно-полиамидных образцов объясняется дисперсным армированием минеральной матрицы вследствие активации в щелочной среде при температуре 80–85 °С адсорбционно-способных связей полиамида с минеральной матрицей цемента. С увеличением содержания полимера в цементно-полиамидных образцах незначительно уменьшается их средняя плотность, поскольку истинная плотность полиамида в 3 раза меньше, чем цемента. Полученные цементно-полиамидные составы позволят уменьшить материалоемкость, увеличить несущую способность и трещиностойкость конструкций, работающих на изгиб, повысить износостойкость покрытий, расширить сырьевую базу строительной отрасли и улучшить экологическую обстановку.

### Литература

1. Технологические аспекты получения высокоэффективных модифицированных бетонов заданных свойств / Е. В. Ткач, Д. В. Орешкин, В. С. Семенов [и др.] // Промышленное и гражданское строительство. – 2012. – № 4. – С. 65–67.
2. Баженов Ю. М., Лукутцова Н. П., Карпиков Е. Г. Мелкозернистый бетон, модифицированный комплексной микродисперсной добавкой // Вестник МГСУ. – 2013. – № 2. – С. 94–100.
3. Модификация цементных вяжущих поливинилацетатной дисперсией / М. Н. Попова, Г. Я. Мусафирова, Э. В. Мусафиров [и др.] // Промышленное и гражданское строительство. – 2014. – № 5. – С. 59–61.
4. Мусафирова Г. Я., Грушевская Е. Н., Вербищук Я. Я. Минерально-органические композиционные материалы // Механические свойства современных конструкционных материалов: междунар. научные чтения им. чл.-корр. РАН И. А. Одина. – М.: ИМЕТ РАН, 2014. – С. 203–204.
5. Грушевская Е. Н., Мусафирова Г. Я., Максимович С. В. Композиционные материалы на основе минеральных вяжущих, модифицированных добавками вторичных полимеров // Перспективные направления инновационного развития строительства и подготовки инженерных кадров: сб. науч. статей XIX Междунар. науч.-метод. семинара. – Брест: БрГТУ, 2014. – Ч. 2. – С. 39–43.
6. Каприелов С. С., Шейнфельд А. В., Кардумян Г. С. Уникальные бетоны и опыт их реализации в современном строительстве // Промышленное и гражданское строительство. – 2013. – № 1. – С. 42–44.
7. Дворкин Л. И., Дворкин О. Л. Строительные минеральные вяжущие материалы. – М.: Инфра-Инженерия, 2011. – 544 с.
8. Кривобородов Ю. Р., Катаев С. А. Влияние полимерных добавок на свойства тампонажных цементов // Техника и технология силикатов. – 2014. – Т. 21, № 4. – С. 26–28.

### Статья 2

**Медведев Е. Ф., Мелконян Р. Г.**

**Структуроопределяющие критерии оксидных стекол**

*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, газовая проницаемость, водород, структура, критерии

### Аннотация

Изложены научно обоснованные принципы разработки критериев для прогнозирования структуры и газовой проницаемости стекол силикатной, боратной и боросиликатной систем, предназначенных для изготовления водородонаполняемых микросфер.

### Литература

1. Эйтель В. Физическая химия силикатов / пер. с англ. А. А. Леонтьевой, И. А. Островского, Я. М. Коца [и др.]; под ред. Н. Н. Курцевой, А. А. Майера и К. М. Феодотьева. – М.: Изд-во иностранной литературы, 1962. – 1056 с.
2. Шелби Дж. Е. Структура, свойства и технология стекла / пер. с англ. Е. Ф. Медведева; под ред. А. И. Христофорова и Е. П. Головина. – М.: Мир, 2006. – 288 с.
3. Лeko В. К., Мазурин О. В. Свойства кварцевого стекла. – Л.: Наука, 1985. – 166 с.
4. Мазурин О. В. Стеклование. – Л.: Наука, 1986. – 158 с.
5. Николаев Н. И. Диффузия в мембранах. – М.: Химия, 1980. – 282 с.
6. Интерференционный метод контроля газа в мишенях для ЛТС / А. В. Веселов, А. В. Дудин, Г. В. Комлева [и др.] // Квантовая электроника. – 1981. – Т. 8, № 5. – С. 1111–1114.
7. Шамкалович В. И., Ермоленко Н. Н. О связи диаграммы состояния с вязкостью и формовочными свойствами расплавов // Стекло, ситаллы и силикатные материалы. – Минск, 1974. – Вып. 3. – С. 12–24.
8. Shelby J. E. Helium migration in alkali germanate glass // J. Applied Physics. – 1979. – Vol. 50, № 1. – P. 276–279.
9. Permeation of helium and hydrogen from glass microsphere laser targets / P. T. Tsugawa, J. Moe, P. E. Roberts [et al.] // J. Applied Physics. – 1976. – Vol. 47, № 5. – P. 1987–1993.
10. Айлер Р. Химия кремнезема: в 2 ч. / пер. с англ.; под ред. В. П. Прянишникова. – М.: Мир, 1982. – Ч. 1. – 416 с.
11. Аппен А. А. Химия стекла. – М.: Химия, 1970. – 352 с.
12. Матвеев М. А., Матвеев Г. М., Френкель Б. Н. Расчеты по химии и технологии стекла: справочное пособие. – М.: Стройиздат, 1972. – 240 с.
13. 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.
14. Шульц М. М., Мазурин О. В. Современные представления о строении стекол и их свойствах. – Л.: Наука, 1988. – 198 с.
15. Бартенев Г. М., Сандитов Д. С. Релаксационные процессы в стеклообразных системах. – Новосибирск: Наука, 1986. – 238 с.
16. Turnbull D., Cohen M. H. Free-volume model of the amorphous phase: glass transition // J. Chemical Physics. – 1961. – Vol. 34, № 1. – P. 120–125.
17. Мелконян Р. Г., Калыгин В. Г. Разработка технологических процессов уплотнения стекольной шихты // Техника и технология силикатов. – 2004. – Т. 11, № 1–2. – С. 35–40.
18. Шарагов В. А. Химическое взаимодействие поверхности стекла с газами / под ред. Е. В. Соболева. – Кишинев: Штиинца, 1988. – 132 с.
19. Сена Л. А. Единицы физических величин и их размерности. – М.: Наука, 1988. – 432 с.
20. 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.

### Статья 3

**Корогодская А. Н.**

**Особенности процессов гидратации цементов на основе алюминатов и хромитов щелочноземельных элементов**

*Корогодская А. Н.* (korogodskaya@yandex.ru), канд. техн. наук, Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Украина

**Ключевые слова:** алюминаты щелочноземельных элементов, хромиты щелочноземельных элементов, гидратация, продукты твердения, комплекс физико-химических методов анализа, гидроксиды алюминия и хрома

### Аннотация

Представлены результаты физико-химических исследований процессов, протекающих при гидратации специальных цементов на основе алюминатов и хромитов щелочноземельных элементов. Обоснована последовательность образования основных гидратных фаз специальных цементов. Сделан вывод о закономерностях образования прочной структуры цементного камня.

## Литература

1. Шабанова Г. Н., Корогодская А. Н. Физико-химические основы создания шпинельсодержащих цементов. Ч. 3. Разработка составов шпинельных цементов // Огнеупоры и техническая керамика. – 2014. – № 7–8. – С. 6–9.
2. Корогодская А. Н., Шабанова Г. Н., Рыщенко И. М. Разработка составов огнеупорных цементов на основе алюминатов и хромитов стронция // Збірник наукових праць ПАТ «УкрНДІВогнетривів ім. А. С. Бережного». – Харків: ПАТ «УкрНДІВ», 2014. – № 114. – С. 76–81.
3. Физико-механические и технические свойства цементов на основе композиций системы  $BaO-Al_2O_3-Cr_2O_3$  / А. Н. Корогодская, Г. Н. Шабанова, В. Ю. Гофман [и др.] // Вісник НТУ «ХПІ». – 2008. – № 33. – С. 67–75.
4. Исаева Т. С. Процесс гидратации глиноземистого цемента в присутствии добавок // Техника и технология силикатов. – 2005. – Т. 12, № 3–4. – С. 28–31.
5. Кривобородов Ю. Р., Бойко А. А. Влияние минеральных добавок на гидратацию глиноземистого цемента // Техника и технология силикатов. – 2011. – Т. 18, № 4. – С. 12–15.
6. Powder diffraction file. Inorganic phases. Alphabetical index (chemical & mineral names). – Pennsylvania (USA): JCPDS (Intern. Centr. Diffr. Data), 1985. – 1856 p.
7. Горелик С. С., Расторгуев Л. Н., Скаков Ю. Л. Рентгенографический и электроннооптический анализ. – М.: Металлургия, 1970. – 366 с.
8. Горшков В. С., Савельев В. Г., Абакумов А. В. Вяжущие, керамика и стеклокристаллические материалы: структура и свойства: справ. пособие. – М.: Стройиздат, 1994. – 584 с.

## Статья 4

**Рахимова Н. Р., Рахимов Р. З.**

### **Свойства и поровая структура цементированных композиционными шлакощелочными вяжущими нитратных солевых растворов**

*Рахимова Н. Р.* (rahimova.07@list.ru), д-р техн. наук, проф., *Рахимов Р. З.*, д-р техн. наук, проф., Казанский государственный архитектурно-строительный университет

**Ключевые слова:** иммобилизация радиоактивных отходов, шлакощелочные вяжущие, жидкие радиоактивные отходы, минеральные добавки

## Аннотация

Исследованы устойчивость к длительному пребыванию в воде, усадочные деформации и макропоровая структура цементных компаундов на основе шлакощелочных и композиционных шлакощелочных (с добавкой метаксаолина) вяжущих, затворенных нитратным соевым раствором высокой концентрации (700 г/л).

## Литература

1. Технологические основы системы управления радиоактивными отходами / С. А. Дмитриев, А. С. Баринев, О. Г. Батюхнова [и др.]. – М.: Радон, 2007. – 376 с.
2. Cementitious Materials for Nuclear Waste Immobilisation / R. O. Abdel Rahman, R. Z. Rakhimov, N. R. Rakhimova [et al.]. – Chichester: Wiley, 2015. – 237 p.
3. Cau-dit-Coumes C. Alternative binders to ordinary Portland cement for radwaste solidification and stabilization // Cement-Based Materials for Nuclear Waste Storage. – New York: Springer, 2013. – P. 173–192.
4. Рахимова Н. Р., Рахимов Р. З., Стоянов О. В. Композиционные вяжущие для иммобилизации токсичных и радиоактивных отходов // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16, № 4. – С. 175–182.
5. Shi C., Fernández-Jiménez A. Stabilization/solidification of hazardous and radioactive wastes with alkali-activated cements // Journal of Hazardous Materials. – 2006. – B137. – P. 1656–1663.
6. Рахимов Р. З., Рахимова Н. Р., Ожован М. И. Шлакощелочные вяжущие, растворы и бетоны для защиты от экологической и радиационной опасности // Вопросы радиационной безопасности. – 2012. – № 3. – С. 11–17.
7. Guangren Q., Facheng Y. I., Shi R. Improvement of metakaolin on radioactive Sr and Cs immobilization of alkali-activated slag matrix // Journal of Hazardous Materials. – 2002. – B92. – P. 289–300.

8. Bai Y., Milestone N. B., Yang Ch. Sodium sulphate activated GGBS/PFA and its potential as a nuclear waste immobilization matrix // Materials Research Society. – 2006. – P. 759–766.
9. Statistical analysis of strength development as a function of various parameters on activated metakaolin/slag cements / O. Burciaga-Diaz, J. I. Escalante-Garcia, R. Arellano [et al.] // Journal of American Ceramic Society. – 2010. – № 93(2). – P. 541–547.
10. Buchwald A., Hilbig H., Kaps Ch. Alkali-activated metakaolin-slag blends – performance and structure in dependence on their composition // Journal of Materials Science. – 2007. – № 42. – P. 3024–3032.
11. Yip C. K., Lukey G. C., Van Deventer J. S. J. The coexistence of geopolymeric gel and calcium silicate hydrate at the early stage of alkaline activation // Cement and Concrete Research. – 2005. – № 35. – P. 1688–1697.
12. Bernal S. A., Provis J. L., Rose V. Evolution of binder structure in sodium silicate-activated slag-metakaolin blends // Cement and Concrete Composites. – 2011. – № 33. – P. 46–54.
13. Magallanes-Rivera R. X., Escalante-García J. I. Alkali-activated slag-metakaolin pastes: strength, structural, and microstructural characterization // Journal of Sustainable Cement-Based Materials. – 2013. – № 2(2). – P. 111–127.
14. Solidification of nitrate solutions with alkali-activated slag and slag-metakaolin cements / N. R. Rakhimova, R. Z. Rakhimov, Yu. N. Osin [et al.] // Journal of Nuclear Materials. – 2015. – Vol. 457. – P. 186–195.
15. Rakhimova N. R. Properties and microstructural characteristics of alkali-activated slag-blended cements // Romanian Journal of Materials. – 2015. – Vol. 45(2). – P. 105–116.

## Статья 5

**Логвинков С. М., Шумейко В. Н., Шабанова Г. Н., Цапко Н. С., Ивашура А. А., Кобзин В. Г., Борисенко О. Н.**

**Ресурсосберегающая технология гидроизоляционной композиции для бетонных строительных конструкций и сооружений**

*Логвинков С. М.* (smlogvinkov@yandex.ru), д-р техн. наук, проф., Харьковский национальный экономический университет им. Семена Кузнеця (ХНЭУ им. С. Кузнеця), Украина, *Шумейко В. Н.*, мл. науч. сотр., *Шабанова Г. Н.*, д-р техн. наук, проф., Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт», Украина, *Цапко Н. С.*, канд. техн. наук, *Ивашура А. А.*, канд. сельхоз. наук, *Кобзин В. Г.*, канд. техн. наук, *Борисенко О. Н.*, канд. техн. наук, ХНЭУ им. С. Кузнеця, Украина

**Ключевые слова:** строительные материалы, гидроизоляционная композиция, кварцсодержащие отходы, гидроизоляция бетона, эксплуатационные характеристики, рациональная технология

## Аннотация

С использованием промышленных отходов разработана композиция для гидроизоляции бетонных конструкций, применение которой позволяет решить ряд экологических и ресурсосберегающих задач и повысить технико-экономические показатели производства. Представлены результаты испытаний и выполнен сопоставительный анализ достоинств и недостатков гидроизоляционных покрытий различных составов и марок. Установлена эффективность использования разработанной гидроизоляционной композиции по сравнению с импортными аналогами.

## Литература

1. Кондращенко Е. В., Костюк Т. А. Обоснование подбора и способа введения добавок в бетоны // Вісник НТУ «ХПІ». – 2008. – № 33. – С. 143–150.
2. Плугін А. А., Бабушкін В. І., Костюк Т. О. Управління міцністю дрібнозернистого бетону одразу після формування на основі урахування електроповерхневих властивостей його складових // Науковий вісник будівництва. – 1999. – Вип. 7. – С. 63–67.
3. Бабушкин В. И., Кондращенко Е. В. О влиянии коллоидно-химических и осмотических явлений на процессы гидратации вяжущих веществ и бетонов // Вісник НТУ «ХПІ». – 2000. – № 105. – С. 104–112.
4. Костюк Т. А., Кондращенко Е. В. О формировании структуры проникающей гидроизоляции // Науковий вісник будівництва. – 2007. – Вип. 43. – С. 138–141.
5. Пат. 73395 Україна, МПК<sup>7</sup> С 04 В 28/00, С 04 В 22/06, С 04 В 41/00. Композиція проникної дії для відновлювання зруйнованого бетону / Бабушкін В. І., Кондращенко О. В., Костюк Т. О. [та ін.]. – № 2003065846; заявл. 24.06.03; опубл. 15.07.05, Бюл. № 7.
6. Пат. 43448 Україна, МПК<sup>7</sup> С 04 В 28/00, С 04 В 14/06. Гідроізоляційна композиція / Логвінков С. М., Тарасенко В. М., Духовний О. Р. – № 98126820; заявл. 23.12.98; опубл. 17.12. 01, Бюл. № 11.
7. Исследование минеральных добавок к композициям на основе высокоглиноземистого цемента методом инфракрасной фурье-спектроскопии / С. М. Логвинков, В. Н. Шумейко, Г. Н. Шабанова [и др.] // Огнеупоры и техническая керамика. – 2012. – № 10. – С. 16–23.

8. Пат. 74792 Україна, МПК<sup>7</sup> С 04 В 22/06, С 04 В 24/24, С 04 В 28/02, С 04 В 35/66, С 04 В 103/32. Комплексна домішка для вогнетривких неформованих мас та бетонів / Логвінков С. М., Шумейко В. М., Шабанова Г. М. [та ін.]. – № u201205200; заявл. 27.04.12; опубл. 12.11.12, Бюл. № 21.
9. Розенталь Н. К., Чехний Г. В. Новые материалы для повышения водонепроницаемости бетона в конструкциях // Бетон и железобетон. – 1995. – № 5. – С. 29–31.
10. Основы теории твердения, прочности, разрушения и долговечности портландцемента, бетона и конструкций из них: в 3 т. / А. Н. Плугин, А. А. Плугин, О. А. Калинин [и др.]; под ред. А. Н. Плугина. – Киев: Наукова думка, 2012. – Т. 3: Теория прочности, разрушения и долговечности бетона, железобетона и конструкций из них. – 287 с.