ISSN 2075-8545

НАНОТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ научный Интернет-журнал 2011•Том 3•№ 6

NANOTECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION A Scientific Internet-Journal 2011•Vol. 3•№ 6

NANOTEHNOLOGII V STROITEL'STVE nauchnyj Internet-zhurnal 2011•Tom 3•№ 6

С новым, 2012 годом!

Happy New Year 2012!

ЛАУРЕАТ ПРЕМИИ РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2010

ИНЖЕНЕРНАЯ ДОБЛЕСТЬ

СТРОЙМАСТЕР-2011 ЛАУРЕАТ КОНКУРСА

В НОМЕРЕ:

IN THE ISSUE:

www.nanobuild.ru **e-mail: info@nanobuild.ru**

2011 • Том 3 • № 6 / 2011 • Vol. 3 • no. 6

Nanobuild.ru

Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал
Nanotechnologies in construction: a scientific Internet-journal

Научно-техническая поддержка
Российская инженерная академия

Scientific and technical support
Russian Engineering Academy

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Председатель редакционного совета

ГУСЕВ Борис Владимирович – главный редактор электронного издания «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал», президент РИА, академик РИА и МИА, член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственных премий СССР и РФ, эксперт РОСНАНО, доктор технических наук, профессор

Члены редакционного совета

АНАНЯН Михаил Арсенович – генеральный директор ЗАО «Концерн «Наноиндустрия», президент Национальной ассоциации наноиндустрии, академик РАЕН, доктор технических наук

КАЛЮЖНЫЙ Сергей Владимирович – директор Департамента научно-технической экспертизы, член Правления ОАО «Роснано», доктор химических наук, профессор

КОРОЛЁВ Евгений Валерьевич – директор НОЦ «Нанотехнологии» Национального исследовательского университета «Московский государственный строительный университет», советник РААСН, доктор технических наук, профессор

КОРОЛЬ Елена Анатольевна – советник при ректорате, зав. кафедрой технологий строительного производства МГСУ, академик РИА, член-корр. РААСН, доктор технических наук, профессор;

EDITORIAL COUNCIL

Chairman of the editorial council

GUSEV Boris Vladimirovich – editor-in-chief of electronic issue «Nanotechnologies in construction: a scientific Internet-journal», president of Russian Academy of Engineering, member of Russian and International Engineering Academies, Associate Member of RAS, honoured man of science of RF, laureate of USSR and RF State prizes, RUSNANO's expert, Doctor of engineering, Professor

Members of the editorial council

ANANYAN Mikhail Arsenovich – Director general of CC «Concern «Nanoindustry», President of National association of nanoindustry, member of RANS, Doctor of engineering

KALIUZHNIY Sergei Vladimirovich – Director of Scientific and technical commission of experts, board member of RUSNANO plc, Doctor of Chemistry, Professor

KOROLEV Evgeniy Valerjevich – Director of the Research and Educational Center «Nanotechnology», National Research University «Moscow State University of Civil Engineering», Adviser of RAACS, Doctor of Engineering, Professor

KOROL Elena Anatolievna – Adviser of University Administration, Head of the Chair «Technologies of Construction Industry», Member of REA, Corresponding member of the RAACS, Doctor of Engineering, Professor

ЛЕОНТЬЕВ Леопольд Игоревич – член президиума РАН, академик РАН

РОТОТАЕВ Дмитрий Александрович – генеральный директор ОАО «Московский комитет по науке и технологиям», доктор технических наук, профессор

ТЕЛИЧЕНКО Валерий Иванович – ректор МГСУ, академик РААСН, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор

ФЕДОСОВ Сергей Викторович – ректор ИГАСУ, руководитель Ивановского отделения РИА, академик РААСН, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор

ЧЕРНЫШОВ Евгений Михайлович – академик РААСН, председатель Центрального регионального отделения Российской академии архитектуры и строительных наук, начальник Управления академического научно-образовательного сотрудничества Воронежского ГАСУ, доктор технических наук, профессор

ШЕВЧЕНКО Владимир Ярославович – директор Института химии силикатов им. И.В. Гребенщикова, академик РАН

LEONTIEV Leopold Igorevich – member of presidium of RAS, academic of RAS

ROTOTAEV Dmitry Alexandrovich – Director general of PC «Moscow committee on science and technologies», Doctor of Engineering, Professor

TELICHENKO Valerij Ivanovich – rector of MSUCE, member of Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, honoured man of science RF, Doctor of Engineering, Professor

FEDOSOV Sergei Viktorovich – rector of ISUAC, head of Ivanovo branch of REA, Member of the RAACS, honoured man of science of RF, Doctor of engineering, Professor

CHERNYSHOV Evgenij Mikhailovich – academic of RAACS, chairman of Central regional department of Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, chief of Voronezh SUACE Department of academic scientific and educational cooperation, Doctor of Engineering, Professor

SHEVCHENKO Vladimir Jaroslavovich – Director of Grebenshikov Institute of silicate chemistry, member of RAS

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Председатель редакционной коллегии

ГУСЕВ Борис Владимирович – главный редактор электронного издания «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал», президент РИА, академик РИА и МИА, член-корреспондент РАН, заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственных премий СССР и РФ, эксперт РОСНАНО, доктор технических наук, профессор

EDITORIAL BOARD

Chairman of the editorial board

GUSEV Boris Vladimirovich – editor-in-chief of electronic issue «Nanotechnologies in construction: a scientific Internet-journal», president of Russian Academy of Engineering, member of Russian and International Engineering Academies, Associate Member of RAS, honoured worker of science of RF, USSR and RF State prizes laureate, RUSNANO's expert, Doctor of engineering, Professor

Члены редакционной коллегии

БАЖЕНОВ Юрий Михайлович – научный руководитель НОЦ «Нанотехнологии» Национального исследовательского университета «Московский государственный строительный университет», академик РИА, академик РААСН, доктор технических наук, профессор

ЗВЕЗДОВ Андрей Иванович – президент ассоциации «Железобетон», первый вице-президент Российской инженерной академии, академик РИА и МИА, заслуженный строитель РФ, доктор технических наук, профессор

ИСТОМИН Борис Семёнович – ведущий сотрудник ЦНИИПромзданий, академик Международной академии информатизации, академик Академии проблем качества, доктор архитектуры, профессор

МАГДЕЕВ Усман Хасанович – зам. генерального директора по науке ЗАО «НИПТИ «Стройиндустрия», академик РААСН, лауреат премий Правительства СССР и РФ, доктор технических наук, профессор

САХАРОВ Григорий Петрович – профессор кафедры «Строительные материалы» МГСУ, заслуженный деятель науки РФ, доктор технических наук, профессор, почётный профессор МГСУ

СТЕПАНОВА Валентина Фёдоровна – зам. директора НИИЖБ – филиала ФГУП «НИЦ «Строительство», академик МИА, доктор технических наук, профессор

ФАЛИКМАН Вячеслав Рувимович – вице-президент ассоциации «Железобетон», академик РИА, лауреат премии Правительства РФ, Почетный строитель России, член Бюро Международного союза экспертов и лабораторий по испытанию строительных материалов, систем и конструкций (РИЛЕМ), член технического комитета Американского института бетона ACI 236 D «Нанотехнологии в бетоне», профессор МГСУ

Members of the editorial board

BAZHENOV Yury Mikhailovich – scientific adviser of the Research and Educational Center «Nanotechnology», National Research University «Moscow State University of Civil Engineering», Member of REA, Academician of RAACS, Doctor of Engineering, Professor

ZVEZDOV Andrej Ivanovich – President of the association «Reinforced concrete», the 1st Vice-president of Russian Engineering Academy, Member of REA and IEA, Honored constructor of Russia, Doctor of Engineering, Professor

ISTOMIN Boris Semeonovich – leading member of CSRI of industrial buildings, member of International Academy of Informatization, member of Academy of quality problems, Doctor of Architecture, Professor

MAGDEEV Usman Khasanovich – deputy director on science of CC «RDTI «Stroiindustria», member of RAACS, laureate of USSR and RF State prizes, Doctor of Architecture, Professor

SAKHAROV Grigory Petrovich – professor of the Construction materials Department of MSUCE, honoured man of science of RF, Doctor of Engineering, Professor, honoured professor of MSUCE

STEPANOVA Valentina Feodorovna – deputy director of Research Institute of Reinforced concrete – FSUE branch «RC «Construction», member of IEA, Doctor of Engineering, Professor

FALIKMAN Vyacheslav Ruvimovich – Vice-President of Association «Reinforced Concrete», Academician of REA, Russian Government Award Laureate, Honorary Builder of Russia, Member of International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures (RILEM) Bureau, Member of Technical Committee of American Concrete Institute ACI 236 D «Nanotechnologies in Concrete», Professor of MSUCE

Nanobuild.ru

ISSN 2075-8545

Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal

Nanotehnologii v stroitel'stve: nauchnyj Internet-zhurnal

CONTENTS

GUSEV Boris Vladimirovich,
Editor-in-Chief of Electronic Edition «Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal», Co-chair of the Higher Engineering Council of Russian Federation, President of Russian and International Academies of Engineering, Associate Member of RAS, Expert of RUSNANO, Doctor of Engineering, Professor

THERE WILL BE NANOTECHNOLOGIES IN RUSSIA!

УДК 691:699.8

FROLOVA Maria, Ph.D. (in chemistry), Associate Professor of the Composite Materials and Environmental Engineering Department, Russian Federation
TUTYGIN Alexander, Senior Lecturer of the Composite Materials and Environmental Engineering Department, Russian Federation
AYZENSTADT Arkady, Doctor of the Chemical Science, Professor, Head of the Composite Materials and Environmental Engineering Department, Russian Federation
MAKHOVA Tatiana, Ph.D. (in chemistry), Associate Professor of the Composite Materials and Environmental Engineering Department, Russian Federation
POSPELOVA Tatiana, Student, Russian Federation
Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov

APPLICATION OF THE THERMODYNAMIC APPROACH TO THE ASSESSMENT OF THE SURFACE ENERGY STATE OF THE DISPERSE MATERIALS

Using Zismanmethod, values of the critical surface tension of liquid (ethanol solutions with different water content) on the border of the dispersed system (fractions of a sandy soil were crushed to the micro- and nanosized state) were calculated. The efficiency of using complex Hamaker constant A* and the critical surface tension δ_c as criteria for the process of the dispersed materials surface formation and characteristics of theenergy state was shown.

Key words: microheterogeneous and nanosized systems, surface tension, complex Hamaker constant, Zisman method.

Dear colleagues!
The reference to this paper has the following citation format:
Frolova M.A.,Tutygin A.S., Ayzenstadt A.M. Application of the thermodynamic approach to the assessment of the surface energy state of the disperse materials. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2011, Vol. 3, no. 6, pp. 13–25. Available at: http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_6_2011.pdf (Accessed __ _____ _____). (In Russian).

References:

1. *Ryzhkov D.I.* Nanomaterials / D.I. Ryzhkov, V.V. levina, E.L. Dzidziguri. M.: BINOM, Laboratory of knowledge, 2008. 365 p.
2. *Gusev A.I.* Nanomaterials, nanostructures and nanotechnology. Fizmatlit, 2005. 416 p.
3. *Smirnov V.A.* Size effects and topological characteristics of nanomodified composites / V.A. Smirnov, E.V. Korolov, A.I. Albakasov // Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal. M: CNT «NanoStroitelstvo». 2011. № 4 (14). P. 17–26. URL: http://www.nanobuild.ru.
4. *Roldungin V.I.* Physical chemistry of the surfaces: A Textbook – Monography. Dolgoprudny: Publishing House «Intellect», 2008. 508 p.
5. *Volkov V.A.* Colloid chemistry URL: http // www.xumuk.ru (date of access: 08.10.2011).
6. *Sergeev E.M.* Soil. M.: MSU, 1983. 392 p.
7. Molecular attraction of the condensed bodies/ B.V. Derjaguin, I.I. Abricosova, E.M. Lifshitz // Successes of the physical sciences. 1958. T. LXIV, Vol. 3. P. 494–526.
8. *Derjaguin B.D.* Wetting films / B. D. Derjaguin, N.V. Churaev. M.: «Nauka», 1984. 160 p.
9. *Tishchenko A.I.* Estimation of strength of individual contact between the solid structural elements of the loess mass base building construction series / A.I. Tishchenko, I.A. Korneev, M.N. Agapov // Polzunov Gazette, 2007. № 1–2. P. 55–57.

Contact information	**a.tutygin@agtu.ru** **tatiana-makhova2008@yandex.ru**

X ANNIVERSARY CONSTRUCTION FORUM «SOCHI-BUILD» GATHERED LEADING PRODUCERS AND DISTRIBUTORES FROM ALL THE COUNTRY IN SOCHI

УДК 691-405.5, 691-405.8, 691-022.532

KOROLEV Evgenij Valerjevich, Doctor of Engineering, Professor, Director of the Research and Educational Center «Nanotechnology»[3];
SMIRNOV Vladimir Alexeevich, Ph.D. in Engineering, Associate Professor, Leading Research Officer of the «Nanotechnology» Research and Educational Center[3];
ALBAKASOV Azamat Ilkinovich, Ph.D. in Engineering, Associate Professor, Dean of the Department of Architecture and Construction[4];
INOZEMTCEV Alexander Sergeevich, postgraduate of the Department of binders and concretes[3]

SOME ASPECTS OF MIXTURE DESIGN FOR MULTICOMPONENT COMPOSITES

The paper reviews several methods for improvement of multicomponent composites' operational properties. Probabilistic analysis of allowable variations of components content is carried out. General recommendations for the number of phases are formulated. Algorithm of mixture design is offered.

Key words: multicomponent composite, mixture design, polystructure theory.

[3] Moscow State University of Civil Engineering, Russian Federation;
[4] Orenburg State University, Russian Federation

Dear colleagues!
The reference to this paper has the following citation format:

Korolev E.V, Smirnov V.A., Albakasov A.I. Some aspects of mixture design for multicomponent composites. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2011, Vol. 3, no. 6, pp. 32–43. Available at: http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_6_2011.pdf (Accessed __ _____ ____). (In Russian).

References:

1. Modern encyclopedic dictionary. M.: Bolshaja Rossijskaja Enciklopedija, 1997. – 1686 p.
2. *Dreving V.P.* Phase rule. M.: MSU, 1954. 172 p.
3. *Korolev E.V., Bazhenov Yu.M., Albakasov A.I.* Radiation protective and chemical resistant sulfur building materials. Penza-Orenburg: IPK OSU, 2010. 364 p.
4. *Kalashnikov V.I.* Main design principles for concretes of high and ultrahigh strength // Popularnoje betonovedenije. 2008. N 3. PP. 102–107.
5. *Kalashnikov V.I.* To the future of concretes via adequate technology // Tehnologii betonov. 2007. № 5. PP. 8–10.
6. *Kalashnikov V.I.* To the future of concretes via adequate technology // Tehnologii betonov. 2007. № 6. PP. 8–11.
7. *Kalashnikov V.I.* To the future of concretes via adequate technology // Tehnologii betonov. 2008. № 1. PP. 22–26.
8. *Kalashnikov V.I.* Scientific terminology – for new generation concrete // Stroitelnyje materialy. 2011. № 3. PP. 103–106.
9. *Bazhenov Yu.M., Demjanova V.S., Kalashnikov V.I.* Modified high-quality concretes. M.: ASV, 2006. 368 p.
10. *Ananjev S.V.* Mixture, topology and rheology-technologycal properties of concrete rheomatrices for production of new generation concretes / Autoref. PhD th. Penza: PSUAC, 2011. 18 p.
11. Synergetics of composites / A.N. Bobryshev et al. Lipetck: SPU ORIUS, 1994. 152 p.
12. *Solomatov V.I.* Framework of general theory of constructional composites / Proceedings of Anniversary conference. M.: MIIT, 2001. PP. 41–56.
13. *Karnakov V.A.* et al. Anomalous properties of absorbed water films in foiled minerals // Fizika tverdogo tela. 2006. V. 48, is. 11. PP. 1946–1948.
14. *Makeeva T.G.* Direct and indirect measurement of bound water density // Estestvennyje i tehnicheskije nauki. 2010. № 5. PP. 149–167.
15. Big Soviet Encyclopedia // URL: http://bse.sci-lib.com/article090198.html (accessed 01.10.2011).
16. Chemistry of grafted surface compaunds / G.V. Lisichkin et al. M.: FIZMATLIT, 2003. 592 p.
17. *Yaglom I.M.* Thirteen balls problem. Kiev: Vitcha shkola, 1975. 84 p.

Contact information	**e-mail: korolev@nocnt.ru** **e-mail: smirnov@nocnt.ru**

BUILDERS NEED NANO!

Contact information	**Анна Чумак, пресс-секретарь НП «СРО «АЛЬЯНС СТРОИТЕЛЕЙ» chumak@ocg.ru**

CHETVERIK Nikolai Pavlovich, Head of the Council of the Association of Independent Testing Construction Laboratories, Deputy Director-general of NP «Safety in Construction», Head of Subcommittee on Technical Regulation of NOSTROY Committee of Innovative Technologies in Costruction, Member of NOP committees, Member of SOVAC by RSPP, Associate Member of VAN KB, Russian Federation

DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION: THE TIME TO DO SERIOUS WORK HAS COME

On 23–24 November 2011 NOSTROY Committee of Innovative Technologies in Construction jointly with National Research University «Moscow State University of Civil Engineering» held the conference «Innovative technologies in Construction – the way to modernization of Russia» in the framework of the exhibition of the same name. The conference promoted advanced ideas, innovative technologies and products in the form of projects aimed at revealing and popularization of achievements in the field of construction, renovation, repair works of the capital development objects; consolidation of all participants engaged in innovative process: from idea to consumer.

Key words: Committee of Innovative Technologies in Construction, National Association of Builders (NOSTROY), modernization of Russia, methodical recommendations on construction innovations estimation.

References:

1. *Kotelnikov V.S.* et al. Construction inspection: document collection. Issue 1. Moscow. 2009. 228 p.
2. *Kotelnikov V.S.* et al. Construction inspection: document collection. Issue 2. Moscow. 2010. 235 p.
3. *Khanukov Kh.M.* et al. Methodical directions on implementing technical maintenance, repair works, inspection, industrial safety analysis of production buildings employing explosive, chemical and fire risk objects. Moscow. 2008. 236 p.
4. Monitoring has a proud sound / N.P. Chetverik // Tall buildings. Moscow. 2007. № 3. P. 106–109.
5. Facades' technical state monitoring / N.P. Chetverik // Tall buildings. Moscow. 2007. № 5. P. 116–117.
6. Principles of structuring of monitoring systems. / E.A. Korol, I.V. Rubtsov, A.V. Kukhta et al. // Tall buildings. Moscow. 2008. № 5. P. 123–125.
7. *Chetverik N.P.* Diadnostics and monitoring of buildings' and facilities' technical state // Information bulletin of Federal service on ecological, technological and nuclear inspection. Moscow. 2008. № 1 (34). P. 11–16.
8. One need to learn monitoring / N.P. Chetverik, I.V. Rubtsov // Labour safety in industry. Moscow. 2008. № 4. P. 38–40.
9. Industrial safety and monitoring of buildings' and facilities' technical state/ N.A. Makhutov, N.P. Chetverik, Kh.M. Khanukhov// Labour safety in industry. Moscow. 2008. P. 642–67.
10. Multilevel integration / N.P. Chetverik //TechNADZOR. Ekaterinburg. 2010. № 1 (38). P. 50–51.

11. Improving of construction inspection procedure/ N.P. Chetverik // Construction materials, equipment, technologies of XXI century. Moscow. 2010. № 6 (137). P. 36–39.
12. Lessons of construction collapses. Improvement of construction inspection procedure / N.P. Chetverik // TechNADZOR. Ekaterinburg. 2010. № 7 (44). P. 67.
13. Long-awaited document. Construction inspection organization. / N.P. Chetverik // TechNADZOR. Ekaterinburg. 2010. № 10 (47). P. 70–71.
14. *Chetverik N.P.* Improvement of construction inspection as a procedure influencing on the safety of the capital construction objects // Prevention of collapses and destructions: scientific proceedings. Moscow: Moscow State University of Civil Engineering. 2010. Issue 9. P. 129–140.
15. Self-regulation of construction. State construction inspection. Construction inspection / N.P. Chetverik // StroiPROFil. Saint-Petersburg, 2011. № 1 (87). P. 7–10.
16. Organization of construction inspection as a construction safety system / N.P. Chetverik // Technical regulation. Construction. Design. Surveying. Moscow. 2011. № 1 (2). P. 26–30.
17. Construction risks in erection, renovation and major repairs of construction objects and their minimization. / S.V. Satianov, P.B. Pilipenko, V.S. Kotelnikov et al. // Installation and special works in construction. Moscow. 2011. № 3. P. 12–16.
18. Committe of innovative technologies in construction / N.P. Chetverik // StroiPROFil. Saint-Petersburg, 2011. № 4 (90). P. 5–6.
19. Laboratory monitoring in the framework of construction inspection as a basis of construction safety system. / N.P. Chetverik // Construction materials, equipment, technologies of XXI century. Moscow. 2011. № 5 (148). P. 23–26.
20. How to ovecome the fear of the innovations / N.P. Chetverik // TechNADZOR. Ekaterinburg. 2011. № 5 (54). P. 28-29.
21. On the construction inspection procedure / N.P. Chetverik // TechNADZOR. Ekaterinburg. 2011. № 5 (54). P. 62–63.
22. Games with law / N.P. Chetverik // Gosudarstvenyi nadzor. Ekaterinburg. 2011. № 1. P. 76–77.
23. Innovative technologies in construction – way to modernization of Russia / N.P. Chetverik // Prevention of collapses of buildings and facilities: electronic journal. Magnitogorsk. 2011.
24. Will be a new wave of revolution in construction? / N.P. Chetverik // TechNADZOR. Ekaterinburg. 2011. № 7 (56). P. 35.
25. Will be a new wave of revolution in construction? / N.P. Chetverik // TechNADZOR. Ekaterinburg. 2011. № 8 (57). P. 22–23.

26. Modernization of design and construction complex. / N.P. Chetverik // StroiPROFil. Saint-Petersburg, 2011. № 5 (91). P. 11–13.
27. Voluntary conformity assesment in construction and architectural design. / N.P. Chetverik // Technical regulation. Construction. Design. Surveying. Moscow. 2011. № 7 (8). P. 28–30.
28. Methodical recommendations on estimation of construction innovations efficiency by NOSTROY Committee / N.P. Chetverik// Construction: new technologies – new equipment. Moscow 2011. № 9. P. 63–65.
29. Design and construction complex: creation of favourable investment climate or don't plant a flower into asphalt / N.P. Chetverik // Transparent structures. Moscow. 2011. № 3. P. 28–30.
30. Independent testing construction laboratories waiting for accreditation / N.P. Chetverik // StroiPROFil. Saint-Petersburg, 2011. № 6 (92). P. 6–7.
31. *Chetverik N.P.* Innovative technologies in construction – way to modernization of Russia // Prevention of collapses and destructions: scientific proceedings. Moscow. 2011. Issue 10. P. 422–429.

Dear colleagues!
The reference to this paper has the following citation format:

Chetverik N.P. Development of innovative technologies in construction: the time to do serious work has come. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2011, Vol. 3, no. 6, pp. 49–64. Available at: http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_6_2011.pdf (Accessed __ _____ ____). (In Russian).

Contact information	**e-mail: chetverikmonitor@mail.ru**

УДК 6961

DORJIEVA ElizavetaValerievna, Post-graduate Student, Russian Federation
GONCHIKOVA ElenaVladimirovna, Ph.D. in Engineering, Assistant Professor,
Department «Production of Construction Materials and Structures», Russian Federation
ARHINCHEEVA NinaVasilievna, Ph.D. in Chemical, Assistant Professor,
Department «Production of Construction Materials and Structures», Russian Federation
East Siberian State Technological University (Ulan-Ude, Republic of Buryatia)

THE INFLUENCE OF SOL-GEL PROCESS ON THE PROPERTIES OF HARDENED CEMENT PASTE

The paper considers the results of investigations of multicomponent sols containing silica sol, aluminum hydroxide, iron hydroxide with different concentrations and pH. The influence of multicomponent sols with similar content on the properties of cement paste and concrete made on their basis was determined.

Key words: multicomponent sols, concentration, PH values, strength, cement stone, concrete.

Dear colleagues!
The reference to this paper has the following citation format:

Dorjieva E.V., Gonchikova E.V., Arhincheeva N.V. The influence of sol-gel process on the properties of hardened cement paste. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2011, Vol. 3, no. 6, pp. 66–73. Available at: http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_6_2011.pdf (Accessed __ _____ ____). (In Russian).

References:

1. *Voitovich V.A.* Nanotechnology in the manufacture of silica brick / V.A. Voitovich, I.N. Hryapchenkova, A.A. Jaworski // Construction Materials, 2010. № 2. M: Science. P. 60–61.
2. *Komohov P.G.* Sol-gel as the concept of cement composite nanotechnology, structure of the system and the ways of its implementation // Construction Materials, 2006. № 8. M: Science. P. 14–15.
3. *Stepanova I.V.* Development and application of new sol-containing additives to improve the quality of concrete of different densities: cand. dis. ... art. cand. those. science. SPb., 2004. 24 p.
4. Patent RU № 2331602 RF S04V28/04. High-strength concrete / N.V. Korobov, Y.D. Kotorazhuk, D.S. Starchukov // 20.08.2008.

Contact information	**e-mail: egonchikova@mail.ru**

РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП

НАРЕЖНЕ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ПРОГРАММА

USHAKOV Andrey, Secretary of Expert Council of the Program «RUSSIAN CONSTRUCTION OLYMPUS»

LAUREATES OF THE PROGRAM «RUSSIAN CONSTRUCTION OLYMPUS-2011» WON THE RECOGNITION OF THE STATE AND SOCIETY FOR THEIR EFFECTIVE ACTIVITY

FORUM «STROIINDUSTRIA-2012» – SIGNIFICANT EVENT IN CONSTRUCTION INDUSTRY OF THE SOUTH OF RUSSIA

на правах рекламы

RESEARCHES, DEVELOPMENTS, PATENTS

УДК 69

KUZMINA Vera Pavlovna, Ph.D. in Engineering, Director of Open Company «COLORIT-MEHANOHIMIA», Russian Federation

MECHANISMS OF NANOADDITIVES INFLUENCE ON CEMENT PRODUCTS

The analysis of the patent information about mechanisms of nanoadditives influence on cement products is given:

- **Fotocatalysis of cement stone and concrete modified by titanium nanodioxide.**
- **Softeners modification aimed at control of rheological properties of concrete mixes.**
- **Modification and optimization of structure of contact zone between cement stone and filler.**
- **Creation of diffusion barrier for ions of hostile environments.**
- **Pozzolana reactions strengthening and increase of cement products durability.**

Key words: patent, invention, nanoadditives, nanomodified, titanium nanodioxide, cement products, fotocatalysis, concrete mixes rheological properties, modification of softeners, cement stone contact zone, diffusion barrier, hostile environments, pozzolana reactions, strength, durability.

В результате патентного анализа выявлены механизмы воздействия на цементные продукты модифицирующих нанодобавок, таких как:

- астралены;
- фуллерены;
- композиции нанодобавок типа «золь-гель»;
- нанодиоксид титана, TiO_2, нанодиоксид кремния, SiO_2, и наночастицы минералообразующих оксидов цемента: $2CaO \cdot SiO_2$, $3CaO \cdot SiO_2$, Al_2O_3, P–Ca и их комбинации.

The patent analysis revealed the influence mechanisms of modifying nanoadditives on cement products, these nanoadditives are:

- Astralens.
- Fullerens.
- Composition of «Sol-Gel» nanoadditives.
- Nanoparticles: TiO_2 Titanium nanodioxide, SiO_2 Silicium nanodioxide, cement mineral oxides: $2CaO \cdot SiO_2$, $3CaO \cdot SiO_2$, Al_2O_3, P–Ca and their mixes.

Фотокатализ цементного камня и бетона, модифицированных нанодиоксидом титана [1, 2]

В процессе эксплуатации гражданских и, особенно, промышленных зданий на поверхности фасадов скапливаются загрязнения самой различной природы. Это могут быть бактерии, споры бактерий, плесень, грибок и просто пыль, которой покрыты стены любого здания. При освещении зданий и их остекления солнечными лучами частицы нанодиоксида титана начинают работать в качестве катализатора. Под их воздействием поверхностный слой фасада разлагается на воду, кислород и соли в присутствии катализатора.

Водную суспензию нанодиоксида титана под маркой nanoYo можно применять как для получения поверхностного покрытия, так и с водой затворения бетона для получения самоочищающегося фасада. Способ защиты зависит от объёма финансирования строительства объекта.

Таким образом, цемент с наночастицами периодически сам себя моет. Происходит это за счёт снижения угла смачиваемости поверхности наномодифицированного цементного камня от 80 до 0°. При этом поверхность фасада становится гидрофильной, т.е. вместо образования капель, вода равномерно по ней растекается. Гидрофильность поверхности фасада сохраняется до двух дней, а затем угол смачиваемости начинает постепенно увеличиваться до 80°. Поверхность становится водоотталкивающей, а накопившаяся за это время вода скатывается, увлекая за собой частички грязи.

Fotocatalysis of cement stone and concrete modified by titanium nanodioxide

When civil and especially industrial buildings are in service, pollutants of different origins accumulate on their facades. These pollutants can be bacteria, spores of bacteria, mould, fungus or simply the dust covering the walls of any building.

When a building or its glazing are illuminated by sun light, titanium nanodioxide particles start working as the catalyst. Under their influence superficial layer of the facade simply decays into water, oxygen and salts at presence of the catalyst.

It is possible to apply water suspension of titanium nanodioxide of mark «nanoYo», both for producing superficial covering, and with concrete mixing water for obtaining self-cleaning facade. The way of protection depends of financing for construction object.

So, cement with nanoparticles washes itself periodically. This is due to decrease of a surface wettability corner of nanomodified cement stone from 80 to 0 degrees. At the same time, the facade surface becomes hydrophilous, i.e. instead of drop formation, water spreads in regular intervals. Wetting ability of the facade surface is kept about two days, and then the corner of wettability starts increasing gradually up to 80 degrees. The surface becomes water-repellent, and the water which has collected for this time rolls down from it, carrying away dirty particles.

Модификация пластификаторов с целью управления реологическими свойствами бетонных смесей. Композиция для получения строительных материалов. Патент РФ № 2233254

Изобретение относится к составам на основе минеральных вяжущих, таких как цемент, известь, гипс или их смеси, и может найти применение в промышленности строительных материалов при изготовлении бетона, фибробетона, цементно-волокнистых строительных материалов, шифера, штукатурки, отделочных покрытий, в том числе лепнины.

Введение в сухие строительные смеси наноразмерных зародышей ставит своей целью направленную кристаллизацию цементного камня за счёт динамического дисперсного самоармирования, управление подвижностью и водоредуцированием бетонных смесей за счет модификации пластификаторов.

Softeners modification aimed at control of rheological properties of concrete mixes

The invention is referred to nanomodified composite materials on the basis of air and hydraulic binder substances, such as cement, lime, hemihydrate gypsum or their mixes, and it can find application in the industry of building materials at concrete manufacturing, fibrous concrete, cement-fibrous building materials, slate, plaster, finishing coverings, including a stucco moulding.

There is the nanosize germs introduction into dry building mixes for the directed crystallization of a cement stone due to dynamic disperse self-reinforcing, control of mobility and water reducing of concrete mixes due to softeners modification.

Модификация и оптимизация структуры контактной зоны между цементным камнем и заполнителем. Композиция для получения строительных материалов. Патент РФ № 2233254

Нанокомпозитная некорродирующая арматура в виде различных нанотрубок, в том числе переменного состава $(Mg,Fe)_3Si_2O_5(OH)_4$, со структурой хризотила применяется для фотодинамической самостерилизации композиции, повышения её устойчивости к биологической коррозии и улучшения физико-механических свойств конечного продукта.

Modification and optimization of structure of contact zone between cement stone and filler

Application of nanocomposite nonattacked armature in the form of various nanotubes, including ones with variable structure $(Mg,Fe)_3Si_2O_5(OH)_4$, with chrysotile structure for photodynamic self-sterilization of composition, increase of its stability to biological corrosion and improvement of physicomechanical properties.

Создание диффузионного барьера для ионов агрессивных сред [3, 4, 5]

Инженеры национального института стандартов и технологий NIST запатентовали способ, увеличивающий в два раза срок службы бетона. Для снижения скорости фильтрации хлоридов и сульфатов грунтовых вод, проникающих в бетон, они, вместо изменения размера и количества пор в бетоне, изменили вязкость бетонного раствора в микромасштабе. «Проплыть через бассейн с медом займет больше времени, чем через бассейн с водой», – сообщил инженер Дэйл Бенц.

Изучая различные добавки, ученые определили, что размер молекул в добавке является критическим в случае использования ее как диффузионного барьера. Большие молекулы, например, целлюлоза увеличивает вязкость, но не улучшает диффузионный барьер. Маленькие молекулы, размером менее, чем 100 нанометров, уменьшают диффузию ионов.

Дэйл Бенц объясняет: «Когда молекула добавки является большой, но присутствует в низкой концентрации, это приводит к тому, что ионы легко проникают сквозь барьер. Но когда вы имеете большую концентрацию молекул маленького размера, увеличивающих вязкость раствора, это более эффективно для уменьшения скорости проникновения ионов».

Уменьшение скорости передвижения ионов приводит как к уменьшению стоимости капитального ремонта, так и к снижению риска полного внезапного разрушения бетонной конструкции.

Нанодобавки могут быть напрямую смешаны с бетоном и современными технологическими премиксами. Также получается лучший результат, если

Creation of diffusion barrier for ions of hostile environments [3, 4, 5]

Engineers of national institute of standards and technologies NIST have patented a method increasing the concrete service life twice.

Instead of changing size and quantity of concrete pores, they have changed viscosity of concrete solution in micro-scale in order to decrease speed of a chlorides and sulfates filtration of the subsoil waters getting into concrete. «To float through pool with honey will borrow more time, than through pool with water», – engineer Dale Benz claimed.

Studying various additives, scientists have determined that the molecules size of an additive is critical in the case if it is used as a diffusion barrier. Greater molecules, for example ones of cellulose or ksantum, increase viscosity, but at the same time do not improve a diffusion barrier. Small molecules, which size is less than 100nm, reduce diffusion of ions.

Dale Benz explains: «When the molecule of the additive is big, but is present at low concentration, it leads to that ions easily get through a barrier. But when you have greater concentration of molecules of the small size increasing viscosity of a solution, it is more effective for reduction of speed of penetration of ions».

Reduction of ions movement speed results in reduction of overhaul cost as well as in decrease of risk of full sudden destruction of a concrete structure.

Nanoadditives can be directly mixed with concrete and modern technological premixes. The best result is obtained, if additives are involved in concrete with damp absorbents and fine sand. Research is proceeding also with concrete mixes and engineers are searching for a way

добавки замешаны в бетон с влажными абсорбентами и мелким песком. Исследование продолжается и на других материалах, инженеры ищут способ улучшить изобретение сокращением концентрации и цены добавки, необходимой для увеличения срока службы бетона.

to improve the invention by reducing of concentration and the price of the additive necessary for increasing of concrete service life.

Усиление пуццолановой реакции и повышение прочности цементных продуктов [6, 7, 8]

Нанодиоксид кремния является мировым лидером по объемам производства, составляющим 40% от общего объема производства нанопорошков.

Нанодисперсии гидрозоля двуокиси кремния – один из продуктов поликонденсации кремниевых кислот, к которым относятся также гидрогели, силикагели (силикаксерогели), аэросилы и др. Однако получение золей или гелей SiO_2 является очень дорогостоящим процессом, что ограничивает их применение для создания строительных материалов.

Применение нанодисперсии гидрозоля кремнезема (состоящего из воды и наночастиц аморфного кремнезема и называемого коллоидным кремнеземом) в качестве дисперсной фазы позволяет достичь двойного эффекта: повышения пуццолановости цементов и прочности цементного камня. Размер частиц золя может колебаться в пределах от 1 до 100 и более нм, а их концентрация достигает 50 масс.% и выше при обеспечении устойчивости систем.

Последнее означает, что они устойчивы к седиментации и гелеобразованию, а также способствуют процессу образования низкоосновных гидросиликатов кальция.

Pozzolana reactions strengthening and increase of cement products durability

Silicium nanodioxide hydrosols is the world leader by production volume, which is equal to 40% of total amount of nanopowders manufacture.

Nanodispersions of silicium dioxide hydrosol is one of the silicon acids polycondensation products, including also hydrogels, silicagels (silicakserogels) fumed silica, etc. However, production of SiO_2 sols or gels is a very expensive process, that limits their application for building materials creation.

The application of silicium nanodioxide hydrosols, called amorphous silica, consisting of water and amorphous silica nanoparticles, as a disperse phase allows achieving double effect: to increase pozzolana reactions of cements and cement stone durability. The size of sol particles can be in the range from 1 to 100 and more nanometers, and their concentration reaches 50 mass percentage and more, when providing system stability.

The last means, that they are resistant to sedimentation and gel formation, and also favour the process of formation of low basic hydrosilicates of calcium.

Библиографический список:

1. *Кузьмина В.П.* Нанодиоксид титана. Применение в строительстве // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. 2011. № 4. С. 82–90. URL: http://www.nanobuild.ru
2. Нано диоксид титана в покрытии на водной основе. URL: http://www.asia.ru/ru/ProductInfo/922313.html
3. Марки и виды бетонов / Обслуживание бетонных заводов, ремонт БСУ, РБУ (обсуждение вопросов эксплуатации и обслуживания бетонных заводов всех типов. Документация, программы, советы по работе бетоносмесителей). http://www.biotech.ru
4. *Костюкова М.* Усовершенствование бетона // Nanonewsnet: сайт о нанотехнологиях № 1 в России. 2009. № 52. URL: http://www.nanonewsnet.ru/news/2009/usovershenstvovanie-betona
5. NanoWeek, 26 января–1 февраля 2009 г. № 52.
6. *Кашпура В.Н.* Получение материалов на основе нанодисперсного кремнезема природных гидротермальных растворов: автореф. дис. … канд. техн. наук. М. 2007. URL: http://www.dissers.info/disser82824.html
7. Реестр нанотехнологической продукции проектов, одобренных Наблюдательным советом, ГК «Роснанотех» по состоянию на 03.03.2011 г. URL: http://www.mindortrans.tatarstan.ru/file/Копия переченьНТ-п.64,65.
8. *Бьюнг-Ван Йо, Чэн-Гуан Ким, Джеи-Хун Лим.* Характеристики цементных растворов с частицами нанодиоксида кремния // ACI Materials Journal. 2007. Т. 104. № 3. С. 404. http://www.newchemistry.ru/letter.php/n_id=6456

References:

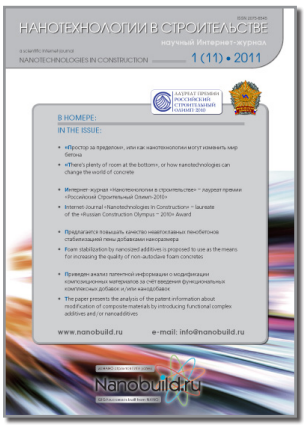
1. *Kuzmina V.P.* Application of Nano Titanium Dioxide In Construction // Nanotechnologies In Construction: A Scientific Internet-journal. 2011. № 4. P. 82–90. URL: http://www.nanobuild.ru
2. Nano Titanium Dioxide in a water basis covering. URL: http://www.asia.ru/ru/ProductInfo/922313.html
3. Types and grades of concrete / Maintenance of concrete plants, repairs of concrete mixing plants and stations of all types. Documentation, programs, consultation on concrete mixer operation. http://www.biotech.ru/viewtopic.php?f=8&t=4633
4. *Kostiukova M.* Concrete improving // Nanonewsnet: nanotechnologies news from Russia, 2009. № 52. URL: http://www.nanonewsnet.ru/news/2009/usovershenstvovanie-betona
5. NanoWeek, 26 January–1 February 2009. № 52.
6. *Kashpura V.N.* Production of materials on the basis of natural hydrothermal solutions silicium nanodioxide. Ph.D. Thesis. Moscow. 2007. URL: http://www.dissers.info/disser82824.html
7. Register of the nanotechnological production of the projects approved by the Supervisory council, SC «ROSNANOTECH» as of 03.03.2011. URL: http://www.mindortrans.tatarstan.ru/file/Копия переченьНТ-п.64,65.
8. *Byung-Wan Jo, Chang-Hyun Kim, Jae-Hoon Lim.* Characteristics of cement mortar with nano-SiO_2 particles // ACI Materials Journal. 2007. Vol. 104. № 3. P. 404. http://www.newchemistry.ru/letter.php/n_id=6456

IN THE WORLD OF THE BOOKS

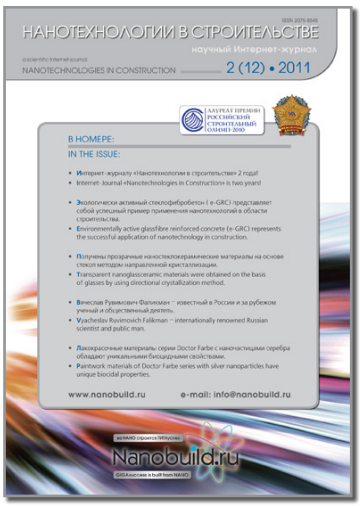
SCIENTIFIC AND TECHNICAL LITERATURE. NANOMATERIALS AND NANOTECHNOLOGIES

Some information on the books proposed by the limited company «Techinform» in the sphere of nanomaterials and nanotechnologies is given.

Key words: nanocrystal alloys, nanoelectromechanical systems, sol-gel material technologies based on nanodispersed silica, nanostructural materials.



1 №1/2011



2 №2/2011

3 №3/2011

4 №4/2011

5 №5/2011