

# НАНОТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

научный Интернет-журнал

2009 • Том 1 • № 1

## NANOTECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION

A Scientific Internet-Journal

2009 • Vol. 1 • no. 1

## NANOTEHNOLOGII V STROITEL'STVE

nauchnyj Internet-zhurnal

2009 • Tom 1 • № 1

[www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru)

e-mail: [info@nanobuild.ru](mailto:info@nanobuild.ru)

### В НОМЕРЕ:

- Средства массовой информации в развитии нанотехнологий
- Нанотехнологический этап научно-технического развития строительства
- Нанопроцессоры, наноманипуляторы, нанокomпьютеры и другие уникальные приборы и устройства – для современной науки
- Научно-образовательный центр по нанотехнологиям в МГСУ
- Мероприятия ГК «Роснанотех»
- Принципы получения «суперматериалов XXI века»
- Обзор патентов
- Использование импульсных режимов для повышения эффективности нанотехнологий
- Наномероприятия в мире
- Методика оценки технико-экономической эффективности нанотехнологий
- Помощь в патентной деятельности
- Научно-техническая литература серии «Новые материалы и нанотехнологии»

# Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал Nano-technologies in construction: a scientific Internet-journal

Научно-техническая поддержка  
Российская инженерная академия

## 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 Правительства РФ, доктор технических наук, профессор

### Члены редакционной коллегии

**БАЖЕНОВ Юрий Михайлович** – директор НОЦ по нанотехнологиям МГСУ, академик РИА, академик РААСН, доктор технических наук, профессор

**ЗВЕЗДОВ Андрей Иванович** – президент ассоциации «Железобетон», академик РИА и МИА, заслуженный строитель РФ, доктор технических наук, профессор

**ИВАНОВ Леонид Алексеевич** – зам. главного редактора электронного издания «Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал», академик МИА, канд. техн. наук

**МАГДЕЕВ Усман Хасанович** – зам. генерального директора по науке ЗАО «НИПТИстройиндустрия», 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, профессор МГСУ

**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 Правительства РФ, 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 ГК «Роснотех», доктор химических наук, профессор

**КОРОЛЬ Елена Анатольевна** – проректор МГСУ по научной работе, академик РИА, член-корреспондент РААСН, доктор технических наук, профессор;

**РОТОГАЕВ 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 ИГАСА, 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, почетный работник высшего профессионального образования РФ, почетный строитель РФ, доктор технических наук, профессор

**ШАХПАЗОВ Евгений Христофорович** – генеральный директор ФГУП ГНЦ РФ «ЦНИИ «Чермет» им. И.П. Бардина, академик РИА, почетный металлург РФ, лауреат премий Правительства СССР и РФ, доктор технических наук, профессор

## CONTENTS

---

<b>Gusev B.V.</b> About the electronic version of the journal «Nano-technologies in construction: a scientific Internet-journal» .....	5
<b>Telichenko V.I., Korol E.A., Mukhin E.N.</b> et al. The development of nano-technology methods and the professional training of researchers at MSUCE .....	15
<b>Falikman V.R.</b> About the use of nano-technologies and nano-materials in construction. Part 1 .....	24
<b>Goncharevich I.F.</b> To the question of the development of phenomenology of the nano-technologies of production of construction materials .....	35
<b>Chernyshov E.M.</b> The nano-technology studies of construction composites: general considerations, main directions and results ...	45
<b>Trambovetsky V.P.</b> <i>Foreign experience.</i> The Union of the nano-technologies and the construction. Part 1 .....	60
<b>Korolev E.V.</b> The main principles of practical nano-technologies in construction material science .....	66
<b>Ivanov L.A.</b> <i>Events.</i> Nano-technologies in construction: new potentialities for the market .....	80
<b>Kuzmina V.P.</b> <i>The patent review.</i> Nanotechnologies in construction ...	87
<b>Stroganova S.</b> About nano-events in the world .....	96

УДК 69



**B.V. GUSSEV**, Editor-in-chief of the electronic version of the journal «Nano-technologies in construction: a scientific Internet-journal», President of the Russian Academy of Engineering and the International Academy of Engineering, a corresponding member of the Russian Academy of Sciences, a Honoured Scientist of the RF, a USSR prize-winner, a RF prize-winner, Ph.D. (engineering), Professor.

---

## **ABOUT THE ELECTRONIC VERSION OF THE JOURNAL «NANO-TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION: A SCIENTIFIC INTERNET-JOURNAL»**

---

**The information concerning the questions of development of both the technologies and the nano-industry in Russia; the role of the mass-media in the process of development of nano-technologies; the purposes, the tasks, the publication principles for scientific information and the subject-matter of the issues of the electronic journal «Nano-technologies in construction: a scientific Internet-journal».**

**Key-words:** nano-technologies, nano-industry, construction, commercial developments, mass-media, electronic scientific journal, Internet-journal.

УДК 691

**V.I. TELICHENKO**, Rector of MSUCE, a full member of the RAAC, Dr. Sc. (engineering), Professor;  
**E.A. KOROL**, Deputy Rector of MSUCE (research and development works), a corresponding member of the RAAC, Dr. Sc. (engineering), Professor, Russian Federation  
**M.S. KHLYSTUNOV**, Director of the Centre of control over the research works and innovative activities, Cand. Sc. (engineering), Professor, Russian Federation  
**E.N. MUKHIN**, Deputy Rector Assistant, Director of the Skill Improvement Centre for researchers and other specialists from MSUCE, Russian Federation

---

## THE DEVELOPMENT OF NANO-TECHNOLOGY METHODS AND THE PROFESSIONAL TRAINING OF RESEARCHERS AT MSUCE

---

The arrangement of nano-technology research works at Moscow State University of Civil Engineering is based on a long-term experience in the field obtained at the basic chairs for the following directions: the structural analysis, the development of the methods of modifying the material properties through radiation or chemical substitution, the development of new forms of the composition interactions and combinations, which will improve the efficiency of construction materials as well as the efficiency of the works concerned.

**Key-words:** Moscow State University of Civil Engineering, nano-technology research works, field of practical construction, nano-technology net, nano-materials, construction science, research-and-education centre for nano-technologies, higher construction education, research-and-education process.

**Contact information**

Валерий Иванович Теличенко – 129337, Россия, г. Москва,  
Ярославское шоссе, дом 26; телефон/факс: (495) 651-81-85;  
E-mail: rector@mgsu.ru

Елена Анатольевна Король – 129337, Россия, г. Москва,  
Ярославское шоссе, дом 26; телефон/факс: (495) 781-53-94;  
E-mail: korol@mgsu.ru

Михаил Сергеевич Хлыстунов – 129337, Россия, г. Москва,  
Ярославское шоссе, дом 26; телефон/факс: (495) 781-53-94;  
E-mail: mch@mgsu.ru

Евгений Николаевич Мухин – 129337, Россия, г. Москва,  
Ярославское шоссе, дом 26; телефон: (499) 183-33-83;  
факс: (495)781-53-94; E-mail: muhin@mgsu.ru

**Dear colleagues!**

**The reference to this paper has the following citation format:**

*Telichenko V.I., Korol E.A., Khlystunov M.S. et al.* The development of nano-technology methods and the professional training of researchers at MSUCE. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2009, Vol. 1, no. 1, pp. 15–23. Available at: [http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild\\_1\\_2009.pdf](http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_1_2009.pdf) (Accessed \_\_\_\_\_). (In Russian).

УДК 691

V.R. FALIKMAN, a full member of the Russian Engineering Academy, Professor  
(Moscow State University of Civil Engineering), Russian Federation

---

## ABOUT THE USE OF NANOTECHNOLOGIES AND NANOMATERIALS IN CONSTRUCTION

### Part 1

---

**The industry of construction materials and the construction are rather conservative, but nevertheless they are forced to use the nano-technologies, which are called nowadays the «Industrial revolution of the XXI century». New laws, new test methods, new research methods create a high potential for the production of high-tech processes and products, which have guaranteed reliability parameters, and develop the principles of production of new modern «super-materials» – nanomaterials.**

**Key-words:** construction industry branch, innovative cycle, nanotechnologies, photo-catalyst nanosample, nanocomposites, nanodispersed powders, nanosilicates, nano-additives, nanofibres, standardization, education.

УДК 69

**I.F. GONCHAREVICH**, the Secretary-academician of the Russian Engineering Academy, the Honoured Scientist, the RF Government prize-winner, Ph. D. (engineering), Professor, Russian Federation

---

## **TO THE QUESTION OF THE DEVELOPMENT OF PHENOMENOLOGY OF THE NANO-TECHNOLOGIES OF PRODUCTION OF CONSTRUCTION MATERIALS**

**(The pulse operation modes improve the efficiency  
of nano-technologies)**

---

**The author considers some new approaches to the process of production of high-quality construction materials with the use of nano-technologies, the efficiency of which depends on both the traditional nano-processes and the external cyclic effects.**

**Key-words:** nano-technologies, construction materials and wares, cyclic effects, vibro-technologies, nano-process, vibro-pulse-technologies, mechanics-and-rheology module.

***Библиографический список:***

1. Гусев Б.В. Создание новых высокоэффективных материалов – одна из основных задач инженерной науки // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2009. №2.

2. Родионов Б.Н. Достижения нанотехнологий в производстве строительных материалов // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2009. №3.

3. Фаликман В.Р. Наноматериалы и нанотехнологии в строительстве сегодня и завтра // Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. 2009. №1.

4. Гусев Б.В., Гончаревич И.Ф. Разработка и идентификация объёмных инерционных упруго-вязко-пластичных феноменологических моделей для исследования вибрационных технологических процессов переработки дисперсных сред при производстве композитов и специальных сплавов / V Московская международная конференция «Теория и практика технологии производства изделий из композиционных материалов и новых металлических сплавов». М., 2008.

5. Gusev B.V., Goncharevich I.F. Vibration and wave technologies. Aims of Future of Engineering. Proceedings, Hong Kong, 2005.

6. Kuklev F.V., Aizin Yu., Goncharevich I.F. et al. Computer methods of estimation of efficient process conditions of the CCM'S casting mold / The 6th European Conference of Continuous Casting. Rechione. Italy, 2008.

7. Еланский Г.Н., Гончаревич И.Ф. Оптимизация режимов работы кристаллизаторов МНЛЗ // Сталь. 2007. №5.

***Contact information*****e-mail: [info@nanobuild.ru](mailto:info@nanobuild.ru)**

УДК 691



**E.M. CHERNYSHOV**, Dr. Sc. (engineering), Professor, a full member of the RAAC (Voronezh State University of Architecture and Construction) Russian Federation

---

## **THE NANO-TECHNOLOGY STUDIES OF CONSTRUCTION COMPOSITES: GENERAL CONSIDERATIONS, MAIN DIRECTIONS AND RESULTS\***

---

**The author considers the problems of development of the research works with construction composites with respect to the material science and the technology; the aforesaid research works are carried out in the process of formation of the nano-concept and the nano-paradigm for modern fundamental and applied developments.**

**Key-words:** nano-concept, nano-paradigm, structure identification, principles of nano-technology of construction composites, mechanics of properties.

**Библиографический список:**

1. Андриевский Р.А. Наноструктурные материалы. М.: Издательский центр «Академия». 2005. 192 с.
2. Сергеев И.Б. Нанохимия. М.: КДУ. 2006. 336 с.
3. Окрепилов В.В. Стандартизация и метрология в нанотехнологиях. СПб.: Наука, 2008. 260 с.
4. Окрепилов В.В. Словарь терминов и определений. СПб.: Наука, 2008. 210 с.
5. Каприелов С.С. Общие закономерности формирования структуры цементного камня и бетона с добавкой ультрадисперсных материалов // Бетон и железобетон. 1995. № 4. с.16–20.
6. Дерягин Б.В. Поверхностные силы/ Б.В.Дерягин, Н.В. Чураев, В.М.Муллер. М.: Наука. 1985. 398 с.
7. Суздаев И.П. Нанотехнология: физикохимия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. М.: КомКнига. 2006. 592 с.
8. Третьяков Ю.Д., Путляев В.И. Введение в химию твердофазовых материалов. М.: Изд-во МГУ. Наука. 2006. 400 с.
9. Артамонова О.В. Нанотехнологии в задачах синтеза структур композиционных керамических материалов // Вестник БГТУ. Материалы международной научно-практической конференции «Современные технологии в промышленности строительных материалов и стройиндустрии». № 9. 2005. С. 11–14.
10. Глуховский В.Д. Вяжущие и композиционные материалы контактного твердения/ В.Д.Глуховский, Р.Ф. Рунова, С.Е.Максунов. Киев: «Вища школа». 1991. 243 с.
11. Чернышов Е.М. Формирование нано- и микроразмерных кристаллов портландита для компактированных контактно-конденсационных структур искусственного камня/ Е.М. Чернышов, Н.Д. Потамошнев // Вестник ЦРО РААСН. Воронеж – Тверь. 2007. №6. С. 243–249.
12. Чернышов Е.М. Исследования показателей сопротивления строительных композитов механическому разрушению в связи с их структурной неоднородностью/ Е.М. Чернышов, А.И.Макеев, Е.И.Дьяченко // Вестник отдел. строит. наук РААСН.– Москва. 2001. Вып. 4. С. 196–202.
13. Чернышов Е.М. Анализ энергетических характеристик разрушения строительных композиционных материалов с многоуровневым дисперсным армированием/ Е.М. Чернышов, Е.И.Дьяченко, Д.Н. Коротких // Современные проблемы строительного материаловедения: Матер. пятых академ. чтений РААСН. Воронеж. 1999. С. 534–538.
14. Коротких Д.Н. Прочность цементного камня и бетонов на его основе, модифицированных наноразмерными частицами/ Д.Н. Коротких, О.В. Артамонова // Деформация и разрушение материалов и наноматериалов: Сб. статей второй международной конференции. Москва, 2007. С. 447–449.
15. Тимашев В.В. Структура самоармированного цементного камня/ В.В.Тимашев, И.И.Сычева, Н.С. Никонова / Тимашев В.В. Избранные труды. Синтез и гидратация вяжущих материалов. М.: Наука. 1986. С.390–400.
16. Славчева Г.С. Исследование гигромеханических характеристик модифицированного цементного микробетона/ Г.С. Славчева, С.Н. Чемоданова // Вестник ЦРО РААСН. Воронеж – Тверь. 2007. №6. С. 165–174.

**Contact information****e-mail: chem@vqasu.vrn.ru****тел. рабоч.: (4732) 39-53-53, тел. сотов: (4732) 58-99-67**

УДК 69

V.P. TRAMBOVETSKY, Cand.Sc. (engineering), the Federal State Unitary Enterprise «Construction», Russian Federation

---

## THE UNION OF THE NANO-TECHNOLOGIES AND THE CONSTRUCTION Part 1

---

The author studies the experience of some advanced foreign countries, first and foremost the USA, and shows that the research and development works with nano-technologies require corresponding test equipment and technological plants including the nano-processors, the nano-manipulators, the nano-computers and other unique devices and equipment. Some inter-national and regional institutions in the field of standardization already develop and approve the corresponding standards and the test methodologies.

**Key-words:** nano-technologies, construction, nano-level, nano-technological centres and laboratories, innovative activities, nano-particles, low energy consumption cements, nano-pipes, nano-composites.

---

**Dear colleagues!**

**The reference to this paper has the following citation format:**

*Trambovetsky V.P.* Foreign experience. The Union of the nano-technologies and the construction. Part 1. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2009, Vol. 1, no. 1, pp. 60–65. Available at: [http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild\\_1\\_2009.pdf](http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_1_2009.pdf) (Accessed \_\_\_\_\_). (In Russian).

**Contact information**

**e-mail: [info@nanobuild.ru](mailto:info@nanobuild.ru)**

УДК 691-022.532



**E.V. KOROLEV**, advisor to the RAAC, Deputy Rector of Penza State University of Architecture and Construction (research works and innovations), Dr. Sc. (engineering), Professor, Russian Federation

---

## THE MAIN PRINCIPLES OF PRACTICAL NANO-TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION MATERIAL SCIENCE

---

The article presents a methodology of estimation of engineering-and-economic efficiency of nano-technologies. The field of efficient nano-technologies is determined, the methods of production of nano-materials with a stable quality level are considered; the methods of a uniform distribution of nano-modifiers in the composite volume are considered, too; the main principles of practical nano-technologies as well as the algorithm of synthesis of the composites are suggested.

**Key-words:** construction material science, principles of nano-technologies, synthesis algorithm, construction composites.

***Библиографический список:***

1. Малыгин А.А. Химия поверхности и нанотехнология: взаимосвязь и перспективы // Соросовский образовательный журнал. 2004. Т.8. №1. С. 32–37.
2. Романовский Б.В., Макшина Е.В. Нанокompозиты как функциональные материалы // Соросовский образовательный журнал. 2004. Т.8. №2. С. 50–55.
3. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2005. 134 с.
4. Болдырев В.В. Управление химическими реакциями в твёрдой фазе // Соросовский образовательный журнал. 1996. №5. С.49–55.
5. Ежовский Ю.К. Поверхностные наноструктуры – перспективы синтеза и использования // Соросовский образовательный журнал. 2000. Т.6. №1. С. 56–63.
6. Малыгин А.А. Химическая сборка поверхности твёрдых тел методом молекулярного наслаивания // Соросовский образовательный журнал. 1998. №7. С. 58–64.
7. Лисичкин Г.В. Химическое модифицирование поверхности минеральных веществ // Соросовский образовательный журнал. 1996. №4. С. 52–59.

***Contact information*****e-mail: korolev\_ev@rambler.ru**



## EVENTS

УДК 691

L.A. IVANOV, Deputy Editor-in-Chief of the electronic version of the journal «Nano-technologies in construction: a scientific Internet-journal», a full member of the International Engineering Academy, Cand. Sc. (engineering), Russian Federation

---

### NANO-TECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION: NEW POTENTIALITIES FOR THE MARKET

---

The round table «Nano-technologies in construction: new potentialities for the market» was held in the «Krokus Expo» centre (Moscow) in 2009, March, 12. The event was arranged by the «RCNT» State Company. A wide range of questions were discussed: the problems and the prospects of development of the construction industry in Russia; the developments in the field of nano-technologies in construction; the use of nano-modified additives; the use of new foam glass materials based on the nano-structures of modified raw materials; the use of nano-modified dry plasters and mortars as well as liquid composites; the creation of an automated workshop for the production of buildings from the non-autoclave water-repellent foam concrete; the use of nano-technologies in the process of production of new fire-resistant and heat-protective materials as well as the high-strength structures.

**Key-words:** nano-technologies, construction, commercialization, nano-industry, nano-modified additives, basalt-and-plastic reinforcement, nano-particles, nano-structural film.



## THE PATENT REVIEW

УДК 69

V.P. KUZMINA, Cand.Sc. (engineering), Director of the «Colorit-Mehanohimia» company,  
Russian Federation

## NANOTECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION

The analysis of the patent information on nanotechnologies is given. Inventions are industrially applied and can be used in civil and industrial construction, and also at erection of constructions of special purpose.

The patent information analysis on nanotechnologies has revealed presence of the order two hundred applications and patents in the field of electronics, metal alloys, bionanotechnologies, medicine and other branches. Very few development are finished to patent introduction in the field of construction. A part of applications have the closed character and remain at a level of applications without disclosing an essence of inventions.

**Key-words:** the patent, the invention, nanotechnology, nanoadditive, nano-impurities, nan-objects, nanoparticles, nanoscale, nanostructured materials, building composite materials.

УДК 691

Svetlana STROGANOVA, «Euro-Expo.ru» Director, Russian Federation

---

## ABOUT NANO-EVENTS IN THE WORLD

---

The author reviews several international events devoted to the nano-technologies: the specialized conference-exhibition Green Building Expo & Green Business Conference, the 4<sup>th</sup> International conference on nano-technologies Euro Nano Forum-2009, the 7<sup>th</sup> International symposium-exhibition on nano-technologies Nano-Korea 2009, the 10<sup>th</sup> International conference on the trends of development of nano-technologies TNT 2009, the European nano-technologies conference-exhibition Nanotech Europe 2009.

**Key-words:** nano-technologies, events, nano-industry, conference, exhibition, world countries, commercialization of discoveries, nano-technological society, «green» construction, nano-branch, concrete production.

**Dear colleagues!**

**The reference to this paper has the following citation format:**

*Stroganova S.* About nano-events in the world. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2009, Vol. 1, no. 1, pp. 96–101. Available at: [http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild\\_1\\_2009.pdf](http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_1_2009.pdf) (Accessed \_\_\_\_ \_\_\_\_). (In Russian).